



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL  
DA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS:  
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO  
BAIRRO NOVO, SÍTIO CERCADO – CURITIBA - PR**

**Dissertação de Mestrado**

**SANDRA LESSA DA SILVA FERREIRA**

**CURITIBA  
2005**

**SANDRA LESSA DA SILVA FERREIRA**

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL  
DA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS:  
O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO  
BAIRRO NOVO, SÍTIO CERCADO – CURITIBA - PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Chisato Oka-Fiori

**CURITIBA**

**2005**

MEC-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA



**PARECER**

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pela candidata **SANDRA LESSA DA SILVA FERREIRA**, intitulada: **“DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS: O PROCESSO DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO BAIRRO NOVO, SÍTIO CERCADO – CURITIBA - PR”**, para obtenção do grau de **Mestre** em Geografia, do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **Análise e Gestão Ambiental**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata, são de parecer pela **APROVAÇÃO** da Dissertação com Menção **DISTINÇÃO**.

Curitiba, 19 de setembro de 2005.

**Profª. Dra. Chisato Oka Fiori**  
(Orientador e Presidente da Banca)  
UFPR

**Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos**  
UFPR

**Prof. Dr. Archimedes Perez Filho**  
UNICAMP

## **DEDICATÓRIA**

Reconhecendo a dependência direta e o sentimento que nos une, dedico esta dissertação...

aos meus pais Manoel e Albanice, acima de tudo pelo exemplo de luta, honestidade e esperança inabaláveis...

ao meu esposo, Oziel, por compartilhar cada momento, e principalmente pelo apoio incondicional durante todo o desenvolvimento desta pesquisa...

e aos meus filhos, Gustavo, Leonardo e Julia, que apesar da pouca idade demonstraram compreensão de “gente grande” em relação ao tempo que dividiram muitas vezes durante todo o programa...

A vocês, faltam palavras que expressem exatamente a importância de cada gesto na conquista deste sonho!



## **AGRADECIMENTOS**

Chegou o melhor momento, o de agradecer àqueles que por maneiras diversificadas contribuíram tão generosamente na concretização desta pesquisa.

Agradeço a Deus que representou o grande refúgio em todo o tempo e maravilhosamente proporcionou o alento em momentos de ansiedade.

A minha família, com a qual pude contar sempre, incentivando-me com muito carinho e com palavras certas.

A prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Chisato Oka-Fiori, minha orientadora pela dedicação expressa em cada diálogo, confiança que influenciou no crescimento individual, e o constante incentivo em buscar respostas.

Aos professores: Dr. Francisco Mendonça, Dr<sup>a</sup> Inês Moresco Danni-Oliveira, Dr<sup>a</sup> Leila Christina Dias, Dr. Leonardo José Cordeiro Santos e Dr<sup>a</sup> Olga Lúcia Castreghini de Freitas Firkowski, que brilhantemente contribuíram no processo de desenvolvimento e conclusão desta dissertação.

Ao departamento de pós-graduação, sempre acessível especialmente na pessoa do secretário Luiz Carlos Zem.

Aos diretores do colégio Estadual Prof<sup>a</sup> Luiza Ross: João Leonel Ritter dos Santos e Valdete Moraes da Cunha de Oliveira pela flexibilidade e compreensão em adaptar meu horário de trabalho.

A Michely Regina da Silva Zavatini e Onivaldo Aparecido Zavatini que têm sido verdadeiros amigos.

Ao amigo Luís Roberto Halama pelo incentivo durante todo o período da pesquisa.

A Fabrizia Gioppo pelo auxílio espontâneo e de grande importância.

A Laiane Ady Westphalen, pela paciência e competência na digitalização dos mapas temáticos.

Ao meu querido irmão José Carlos da Silva Neto que acompanhou cada detalhe da tradução do resumo.

Ao Leandro Rafael Pinto, que atenciosamente esclareceu dúvidas quanto à utilização de equipamentos de pesquisa.

Aos órgãos Públicos que forneceram gentilmente dados utilizados na presente pesquisa:

- IPPUC: Maria da Conceição Lass e Maria Angélica Medeiros;
- MINEROPAR: Oscar Salazar Júnior;
- REGIONAL BAIRRO NOVO: Paulo Roberto Dombrowski
- UNILIVRE: Eduardo Baptista
- SUDERHSA: Paulo Magalhães, Nilson Antônio de Moraes e Jaqueline de Souza.
- Secretaria Municipal de Obras Públicas – SMOP: Priscila de Paula Souza e Marisa Antunes Simões

A Elisângela Soares de Almeida de maneira muito especial, o reconhecimento pela amizade e pela oportunidade em dividir as dúvidas, respostas, material, dados e acima de tudo compartilhar idéias.

Enfim, minha gratidão, a todos que de alguma forma participaram na realização deste trabalho,

“... As florestas crescem ainda”.  
Os campos produzem ainda  
As cidades ainda estão de pé  
Os homens respiram ainda.”“  
(BRECHT, B: 1982).

## ÍNDICE GERAL

<b>LISTA DE MAPAS.....</b>	<b>xx</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FOTOS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.....</b>	<b>07</b>
1.1 - BACIAS HIDROGRÁFICAS E ESPAÇO URBANO.....	07
1.2 - O ESPAÇO URBANO: OS RECURSOS HÍDRICOS E A OCUPAÇÃO HUMANA.....	12
1.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	16
1.3.1- QUALIDADE DA ÁGUA.....	20
<b>CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>25</b>
2.1 - METODOLOGIA.....	25
2.2 –. TÉCNICAS E MATERIAIS.....	30
<b>CAPÍTULO 3 - A CIDADE DE CURITIBA: PLANEJAMENTO URBANO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>33</b>
3.1 – O PLANEJAMENTO URBANO .....	35
3.2 – A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	42
<b>CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>50</b>
4.1 - BREVE DIAGNÓSTICO FÍSICO DA CIDADE DE CURITIBA.....	50
4.2 - RIBEIRÃO DOS PADILHAS E SEU ENTORNO – ASPECTOS FÍSICOS.....	54
4.2.1 – GEOLOGIA .....	54
4.2.2 – SOLOS .....	56
4.2.3 – CLIMA E VEGETAÇÃO .....	58

4.3 – CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO DA OCUPAÇÃO.....	60
4.4 – BREVE HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA BACIA E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	68
4.5 – BREVE HISTÓRICO DO BAIRRO NOVO.....	71
4.6 – IMPACTOS FÍSICOS PERCEBIDOS NO LOCAL.....	76
<b>CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>77</b>
5.1 – HIPSOMETRIA .....	77
5.2 – DECLIVIDADE .....	80
5.3 – USO E OCUPAÇÃO DA TERRA .....	83
5.3.1 – ANÁLISE QUANTO A OCUPAÇÃO IRREGULAR .....	85
5.4 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS .....	89
5.5 – IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL .....	92
5.6 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA .....	98
5.7 – APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	104
5.8 – ZONEAMENTO AMBIENTAL .....	106
5.9 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	108
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>112</b>

**LISTA DE MAPAS**

<b>Mapa 01: Localização .....</b>	<b>03</b>
<b>Mapa 02: Rede Hidrográfica de Curitiba .....</b>	<b>51</b>
<b>Mapa 03: Geologia.....</b>	<b>53</b>
<b>Mapa 04: Solos.....</b>	<b>55</b>
<b>Mapa 05: Hidrografia.....</b>	<b>63</b>
<b>Mapa 06: Divisão dos Bairros.....</b>	<b>68</b>
<b>Mapa 07: Localização do Loteamento Bairro Novo.....</b>	<b>70</b>
<b>Mapa 08: Hipsometria .....</b>	<b>76</b>
<b>Mapa 09: Declividade .....</b>	<b>79</b>
<b>Mapa 10: Uso da Terra .....</b>	<b>82</b>
<b>Mapa 11: Degradação .....</b>	<b>91</b>
<b>Mapa 12: Qualidade da Água .....</b>	<b>101</b>
<b>Mapa 13: Legislação Ambiental .....</b>	<b>103</b>
<b>Mapa 14: Zoneamento Ambiental .....</b>	<b>105</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fluxograma .....	26
Figura 02: Bairros de Curitiba .....	34
Figura 03: Plano Agache .....	36
Figura 04: Plano Preliminar Urbanístico – 1965 .....	38

## LISTA DE FOTOS

Foto 01.....	61
Foto 02 .....	62
Foto 03 .....	62
Foto 04 .....	63
Foto 05.....	63
Foto 06 .....	64
Foto 07 .....	66
Foto 08.....	66
Foto 09 .....	67
Foto 10.....	67
Foto 11 .....	74
Foto 12 .....	74
Foto 13 .....	87
Foto 14 .....	94
Foto 15.....	94
Foto 16 .....	95
Foto 17.....	95
Foto 18 .....	96
Foto 19 .....	97
Foto 20 .....	97



## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Chuvas: Resumo Anual (mm) .....	59
Tabela 02: Hipsometria .....	79
Tabela 03: Declividade .....	82
Tabela 04: Ocupações Irregulares em Regularização .....	86
Tabela 05: Ocupações Irregulares sem Regularização .....	88
Tabela 06: População, Domicílios e Saneamento Básico .....	91
Tabela 07: Total do Rendimento Nominal Mensal dos Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (salário mínimo) .....	91
Tabela 08: IQA .....	98
Tabela 09: IQA.....	99
Tabela 10: Zoneamento Ambiental .....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Climograma 1982 a 2004 .....	58
Gráfico 02: Média Mensal de dias de precipitação no Período de 1982/2004.....	60
Gráfico 03: População.....	70
Gráfico 04: Comparação da população do Loteamento do Bairro Novo em relação à Bacia do Ribeirão dos Padilhas .....	73
Gráfico 05: Declividade .....	82
Gráfico 06: Situação da população na Bacia do Ribeirão dos Padilhas Quanto a Ocupação .....	89
Gráfico 07: IQA .....	101

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das Variáveis Consideradas na Análise dos Aspectos Socioeconômicos da Bacia do Ribeirão dos Padilhas .....	90
---	----

## LISTA DE SIGLAS

COHAB - Companhia de Habitação de Curitiba

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CIC - Cidade Industrial

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

GPS - Sistema de Posicionamento Global

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

IQA - Índice de Qualidade da Água

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MINEROPAR – Minerais do Paraná

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SISNASMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

UNILIVRE - Universidade Livre do Meio Ambiente

## RESUMO

Considerando o intenso processo de urbanização, as bacias hidrográficas localizadas em áreas urbanas estão sujeitas à maior interferência humana. Adaptando a metodologia desenvolvida por Mendonça (1999), a qual se baseia na Teoria Geral dos Sistemas, a bacia do ribeirão dos Padilhas, localizada na porção sul/sudeste na cidade de Curitiba – PR, será analisada integrando os processos naturais e antrópicos. O presente trabalho tem como enfoque o surgimento e acelerado crescimento do loteamento Bairro Novo e sua relação com a degradação ambiental na área em estudo. Por se tratar de uma pesquisa socioambiental, a desigual distribuição de renda é analisada como agravante das condições de utilização dos recursos hídricos, como o lançamento de esgotos domésticos diretamente nos cursos d'água pela população local que enfrenta graves problemas de moradia e saneamento básico. Composta principalmente por imigrantes de outras cidades do Paraná e até mesmo de outros estados, encontram-se diversas comunidades que se organizaram inicialmente por meio de invasões, ocupando as margens dos cursos d'água. Nos últimos anos, algumas áreas foram desocupadas, porém muitas continuam em situação irregular. O diagnóstico da referida bacia será associado aos aspectos geomorfológicos, resultando no mapeamento hipsométrico, do uso da terra e da degradação ambiental, estabelecendo-se assim a relação entre os aspectos naturais e humanos na análise do ambiente. Concluindo pode-se observar uma realidade de problemas socioambientais não exposta nos cartões postais, e geralmente ignorada pela própria população de Curitiba que absorveu o mito da cidade modelo, originando uma espécie de orgulho coletivo capaz de sobrepor situações preocupantes, especialmente a dos bairros mais afastados do centro.

**Palavras-chave:** degradação ambiental, diagnóstico, problemas socioambientais

## ABSTRACT

Taking into account the intense urbanization process in big cities, the hydrographic basins located in these areas are subject to major human interference. In accordance with Mendoncas methodology (1999), which is based on the General System Theory. The ribeirão dos Padilhas basin, located south/southeast of Curitiba – PR will be analyzed by natural and human processes. The main objective of this dissertation is to discuss the beginning and rapid growth of the Bairro Novo area situated in the Sítio Cercado District, and its relationship to environmental degradation in the studied area. Because this is a socio-environmental research, the unfair distribution of wealth in the city will be analyzed as the aggravating factor regarding the use of the water resources in the area. The local population faces serious harsh living conditions and lack of foul water management and as result, all the domestic sewage ends up being expelled into the water course. Consisting mainly of migrants from upstate Parana and even from other States, there are many communities that were initially organized by people that simply settled in the area along the river banks. Recently, some of these areas were cleared of settlers, however there are many still remaining illegally. The diagnostic of the mentioned basin will be associated to the geomorphologic aspects, allowing us to produce a hypsometric map of the soil usage and the environmental degradation. By doing so, it will be possible to establish the relationship of natural and human aspects in the analysis of the environment. In conclusion, there is a series of socio-environmental problems not portrayed by the picture postcards to the outside world, as a result the population of Curitiba prefers to ignore these problems because there is a belief that they live in a model city. Such a belief together with the pride of the inhabitants of Curitiba, allows them to overlook the many troublesome situations that people from the outskirts of the city are exposed to.

**Key-words:** environmental degradation, diagnostic, socio-environmental problems

## APRESENTAÇÃO

O século XX pode ser considerado como referência na mudança do padrão de consumo de produtos industrializados. Inicialmente a conquista de poder aquisitivo pela população dos países ricos fortaleceu o comércio, acelerou a produção industrial e gerou mercados para novos produtos. Outros fatores importantes caracterizam-se pelo aumento da população e as várias opções de acesso ao consumo, disponíveis tanto em países desenvolvidos como em países subdesenvolvidos. Novas necessidades surgiram com o desenvolvimento tecnológico, e na mesma proporção, a exploração dos recursos naturais em escala planetária.

Foi também durante o século XX, principalmente nas últimas décadas que se buscou, de forma mais concreta, a compreensão dos diversos fatores responsáveis pela degradação ambiental, no qual destacou-se a inter-relação das forças naturais (endógenas e exógenas) com a ação antrópica.

Outro fenômeno agravante, consequência direta do desenvolvimento industrial, consistiu no processo acelerado da urbanização que provocou intensas alterações nas paisagens naturais do mundo desenvolvido, seguido pelos países subdesenvolvidos.

No âmbito mundial, foi na década de 1960 que ocorreu uma crescente preocupação com o impacto ambiental relacionado com a poluição industrial, sendo integrada ao contexto ambientalista com a Conferência de Estocolmo, em 1972.

Segundo Canali (2002), embora a origem do termo “ambiental” seja atribuída à biologia, historicamente a geografia manteve forte relação entre o homem e a natureza.

Atualmente no Brasil, conforme dados oficiais (IBGE, 2000), 80% da população vive nas cidades, intensificando o uso do solo e diversificando as atividades humanas. A intensa urbanização somada às limitações políticas e deficiências dos planejamentos urbanos adotados no país, conseqüentemente, resulta na degradação dos recursos naturais em ritmo incontrolável.

O que mais preocupa no elevado índice de degradação ambiental, são as condições oferecidas à população de baixa renda, que na luta pela realização de seus projetos de vida, depara-se com a realidade de uma cidade sem solução para a falta de emprego, moradia e as demais necessidades básicas de um cidadão, estabelecendo assim forte relação entre a desigual condição socioeconômica e as práticas agressivas

ao ambiente, embora a condição de pobreza não deva ser apontada como único fator responsável pela degradação ambiental. “Como falar de meio ambiente em tais condições?! Como falar de meio ambiente dentro de uma favela?! ...O que estas pessoas precisam resolver primeiro?!!!! Quais suas prioridades básicas?!!!” (MENDONÇA, p. 71, 1993).

Segundo Foladori (2001), ao analisar a rede hidrográfica urbana, encontra-se uma realidade social e física de dependência e de descaso com a manutenção deste valioso recurso, justificado freqüentemente, na pobreza como agravante da situação.

Neste contexto, analisa-se o meio ambiente com uma ligação constante entre a natureza e o ser humano, a este conjunto de fatores relacionados, inerentes à cidade, caracterizam-se como questões socioambientais.

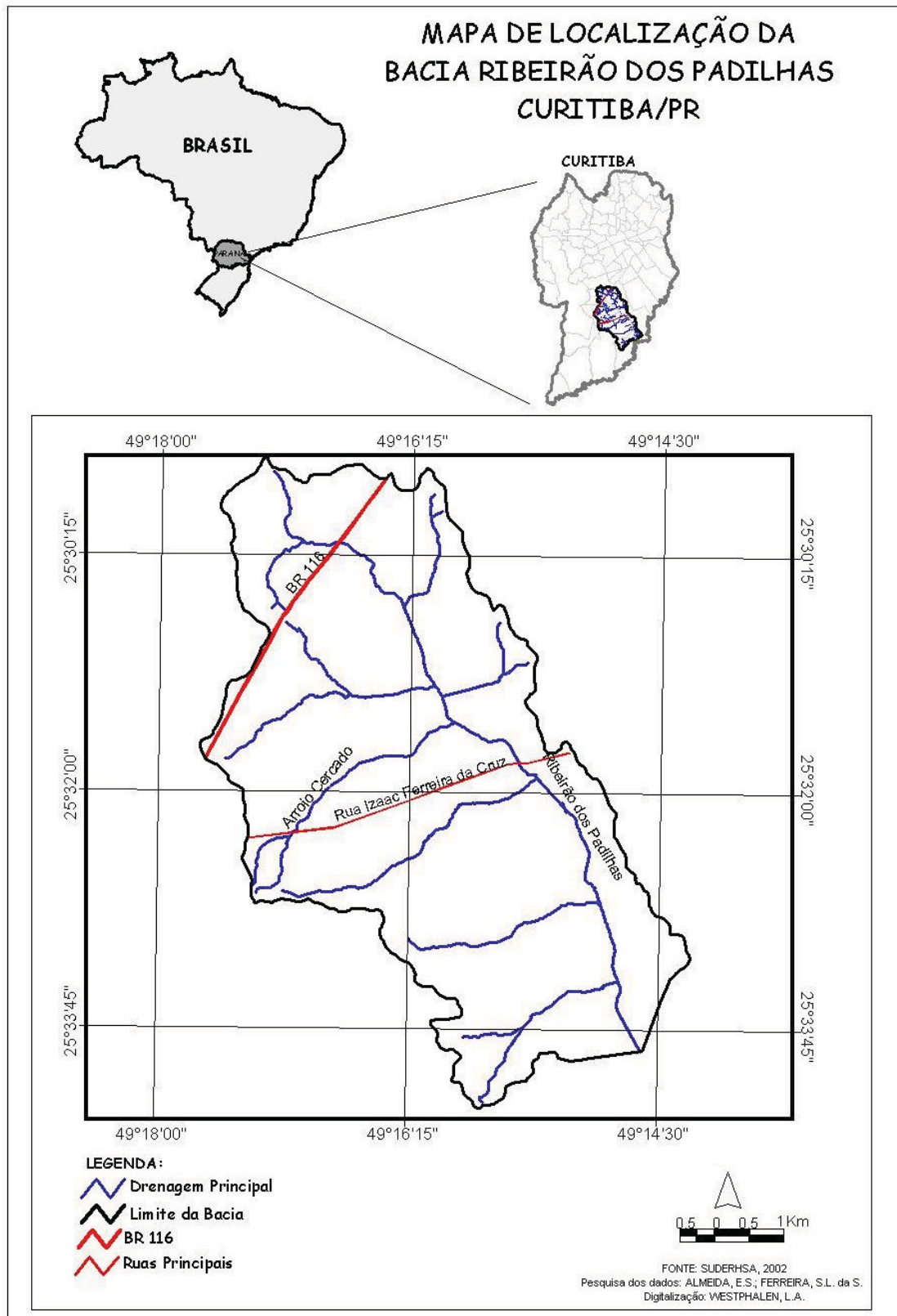
A degradação ambiental nos espaços urbanizados ocorre de forma generalizada, entretanto, uma atenção especial é dedicada aos cursos d'água que segundo Jacobi (2004), recebem dos esgotos domésticos 2/3 da contaminação total.

Embora o Brasil possua uma extensa rede hidrográfica, representando um reservatório considerável de água na escala mundial, também é sabido que a distribuição deste recurso natural, além de não ser homogêneo, ainda se expõe, aos diversos fatores que comprometem sua qualidade e até mesmo sua quantidade. As grandes cidades, entre as quais Curitiba está incluída, enfrenta sérios problemas relacionados com a proteção de suas bacias hidrográficas.

A degradação da água destaca-se em relação às questões ambientais debatidas na atualidade, sendo as bacias hidrográficas urbanas, objeto de inúmeros estudos.

A bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas, unidade de estudo na presente pesquisa (mapa 01), integra a bacia hidrográfica do Alto Iguaçu e compõe a lista das bacias hidrográficas do município de Curitiba/PR que apresentam péssimas condições na qualidade da água, impossibilitando assim a vida aquática superior, sofrendo intensa pressão das suas diversas formas de ocupação humana.

O crescimento acelerado e desordenado dos bairros localizados na área delimitada da bacia do ribeirão dos Padilhas pode ser apontado como a principal causa do assoreamento e poluição dos cursos d'água, reduzindo seus leitos, e em muitos casos provocando o desaparecimento dos mesmos.



**Mapa 01: Localização**



Embora a cidade de Curitiba tenha reestruturado o planejamento urbano em sucessivas administrações, as ocupações clandestinas desenharam a paisagem da área de estudo, expondo a ineficiência e o desrespeito à legislação vigente.

Os caminhos possíveis aos estudos socioambientais dependem do método científico, e este segundo Muratori (2002, p. 10), “apresenta os princípios de extensão ou limites, de localização, de evolução, de correlação, de causalidade e de incerteza, os quais conduzem a procedimentos e soluções integrados”.

No sentido de estabelecer um diagnóstico, planejar e propor soluções, a organização do trabalho deve obedecer a um sistema metodológico pré-definido, que por sua vez proporcionará maior ou menor sucesso conforme a adequação ao objetivo central.

A proposta central do presente trabalho consiste em integrar aspectos naturais e humanos no diagnóstico da bacia do ribeirão dos Padilhas, enfatizando a análise têmporo-espaial do loteamento Bairro Novo, localizado no bairro Sítio Cercado e sua influência no processo de degradação da referida bacia, com a devida aplicação da legislação ambiental vigente, caracterizando o diagnóstico socioambiental.

O interesse em incluir de forma especial o loteamento Bairro Novo, consiste em sua ocupação relativamente recente, porém em ritmo acelerado, e representativa quanto ao contingente populacional, caracterizando alguns aspectos fundamentais da pesquisa.

De modo geral, o que mais atrai a atenção, em toda a bacia, refere-se às condições irregulares das construções às margens dos cursos fluviais e o lançamento de esgotos domésticos diretamente nos leitos dos rios.

Ao direcionar o presente diagnóstico à área acima mencionada, pretende-se verificar a interdependência dos aspectos naturais e humanos em análise, buscando possíveis alternativas de melhorias na relação homem/natureza, uma contribuição científica à população local e demais casos semelhantes.

Entre os parâmetros analisados, a realidade socioambiental da bacia do Ribeirão dos Padilhas poderá acrescentar uma visão diferenciada no debate ecológico da cidade de Curitiba.

É importante enfatizar o mito que se desenvolveu na última década de uma cidade cartão postal, ou ainda, cidade modelo. Nos parques e edificações de grande valor estético e econômico, conhecidos internacionalmente, e na imagem ilusória que constitui motivo de orgulho para grande parte de seus habitantes, tem-se uma outra cidade, com problemas e cenários típicos do subdesenvolvimento.

Ao estudar os ecossistemas no qual o ser humano também está integrado, pretende-se representá-lo como uma preocupação para sistematizar o ambiente afim de analisá-lo conforme as necessidades da comunidade. “Estudar os problemas do meio ambiente responde ao nosso conceito de que a ciência deve contribuir para o bem público” (TRICART, 1977, p. 15).

Para se obter o diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas, a presente dissertação, enfocará importantes aspectos que integrar-se-ão ao processo, fornecendo dados necessários para a conclusão e/ou resultados finais, portanto, pretende-se:

- elaborar o diagnóstico ambiental por meio da análise geomorfológica, geológica e hidrográfica;
- comparar o uso e ocupação da terra num período aproximado de duas décadas por meio de fotos aéreas, imagens de satélite e dados estatísticos;
- analisar os aspectos socioeconômicos do bairro em estudo por intermédio de pesquisa em órgãos públicos;
- estabelecer a integração das informações obtidas nos aspectos naturais e sociais diretamente relacionados com as condições atuais da bacia em análise;
- comparar a qualidade da água em diferentes pontos da bacia e sua utilização na comunidade do Bairro Novo.

Para tal abordagem, a pesquisa foi estruturada em cinco capítulos.

Capítulo 1, *Fundamentação teórico-metodológica*, apresenta algumas considerações sobre bacia hidrográfica e sua utilização como unidade geográfica de estudo e planejamento, também são expostas algumas definições relativas às terminologias empregadas e uma breve análise envolvendo aspectos naturais e antrópicos em bacias hidrográficas urbanas. Complementando, descreve-se sobre a importância do estudo dos aspectos naturais e humanos no diagnóstico ambiental. A

principal finalidade deste capítulo é de proporcionar uma base conceitual para o desenvolvimento da pesquisa proposta.

Capítulo 2, *Procedimentos metodológicos*, são apresentadas as principais questões que direcionam a pesquisa realizada na bacia do ribeirão dos Padilhas, as técnicas e materiais utilizados e uma abordagem da metodologia empregada no contexto da área referente à presente pesquisa.

Capítulo 3, *A cidade de Curitiba: planejamento urbano e legislação ambiental*, faz um resgate do processo histórico recente das propostas políticas para a organização da ocupação urbana, enfocando o aspecto ambiental e apresentando uma síntese das leis específicas à proteção dos recursos hídricos.

Capítulo 4, *Caracterização da área de estudo*, aborda as características físicas da cidade de Curitiba e na seqüência, a bacia do ribeirão dos Padilhas é analisada de modo específico numa abordagem dos aspectos naturais e socioeconômicos num resgate da história recente do processo de ocupação da bacia com ênfase no loteamento Bairro Novo.

Capítulo 5, *Análise de dados*, estrutura os dados pesquisados, destacando os mapas temáticos da bacia do ribeirão dos Padilhas entre outros instrumentos de análise, fornecendo suporte para as considerações finais.

## **CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

Quando se relaciona elementos tão antagônicos, a primeira interpretação se baseia na situação conflitante, no qual de um lado encontra-se a interferência humana por ações imediatistas e desordenadas degradando ilimitadamente os recursos naturais, enquanto no outro a importância vital em manter o equilíbrio ambiental.

A crescente demanda da cidade pelo atendimento básico à população sobrepõe na maioria dos casos os interesses voltados à qualidade dos recursos hídricos, uma situação com enormes prejuízos num médio e longo prazo.

### **1.1 - BACIAS HIDROGRÁFICAS E ESPAÇO URBANO**

O processo de integração homem/natureza numa perspectiva histórica, pressupõe o estudo dos geossistemas. Este termo passou a ser utilizado ressaltando a relevância do fator econômico no processo e intervenção da natureza, o qual parece relevante quando se pretende referir aos espaços urbanos e aos problemas ambientais decorrentes da má utilização dos mesmos, e segundo Monteiro (2001, p. 47), “Fica também muito claro que a modelização dos geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a elas correspondente visa, acima de tudo, promover uma maior integração entre o natural e o humano”.

Esta análise integrada na concepção de geossistemas oferece maior esclarecimento no estudo do ambiente, especialmente quando se trata de área urbanizada, constituindo toda a complexidade do espaço geográfico.

Ao mencionar o geossistema pretende-se representá-lo como uma preocupação para sistematizar o ambiente, afim de analisá-lo conforme as necessidades da comunidade a qual faz parte dele. O impacto causado pelo aumento descontrolado da densidade demográfica em relação à disponibilidade dos recursos ou capacidade de suporte de determinado geossistema urbano deve ser avaliado com detalhes.

O estudo da bacia hidrográfica neste sentido é capaz de perceber o ambiente em todos os níveis considerando o geossistema, e oferecer metodologias diversas para a realização da investigação.

Tendo em vista a contínua ocupação dos espaços, a relação entre o meio natural e as formas construídas que aparece de forma expressiva, e na maioria das vezes desorganizada. É importante ressaltar que, neste sentido, o estudo de bacias hidrográficas tem muito contribuído para o ordenamento e planejamento ambiental.

Numa extensa trajetória histórica, as diversas definições utilizadas por estudiosos, estão estruturadas na afirmativa de que a bacia hidrográfica constitui um conjunto de terrenos drenados por um rio principal e seus afluentes, entretanto a delimitação constitui apenas um dos fatores a serem incluídos. Entre a variedade de importantes estudos publicados em décadas anteriores, cita-se uma descrição mais abrangente, que segundo Guerra (1978, p. 48):

Bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Nas Depressões longitudinais se verifica a concentração das águas das chuvas, isto é, do lençol de escoamento superficial, dando o lençol concentrado – os rios. A noção de bacia hidrográfica obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc.

Esta definição oferece mais elementos para se iniciar o trabalho, porém, cada um deles, representa apenas parte do que existe na bacia hidrográfica, em se tratando de aspectos naturais, é claro que muitos outros estão presentes e são fundamentais na composição do sistema da bacia hidrográfica, principalmente se estiver inserida em meio urbanizado.

Segundo Christofolletti, “a drenagem é composta por um conjunto de escoamento inter-relacionados que forma a bacia de drenagem” (1980, p. 103). Esta unidade territorial é delimitada a partir dos divisores, e “a quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas à evapotranspiração e à infiltração.” Cabendo ressaltar que este autor classifica a bacia hidrográfica como um sistema não isolado e aberto.

Os estudos ambientais, principalmente em se tratando de bacias hidrográficas, procuram estabelecer uma análise temporal e espacial a fim de compreender os processos dinâmicos que ocorrem nas mesmas.

O estudo de bacias hidrográficas de forma mais específica é relativamente recente, quando o engenheiro hidráulico Robert E. Horton define determinadas leis do

desenvolvimento dos rios e suas respectivas bacias, segundo Christofolletti (1980, p. 106), “a Horton cabe a primazia de efetuar a abordagem quantitativa das bacias de drenagem, e o seu estudo serviu de base para nova concepção metodológica e originou inúmeras pesquisas por parte de vários seguidores”.

A quantificação nos estudos hídricos, leva ao debate aspectos socioambientais de ampla abrangência, pois,

O crescente “domínio” sobre a natureza mostrou uma vez mais sua contrapartida: a dependência do ser humano em relação aos ecossistemas que destruía, de maneira muito mais veloz que as possibilidades de eles se reciclarem naturalmente. Esse relacionamento contraditório se manifestou também na reflexão teórica. (FOLADORI, 2001, p. 110-111).

Guerra e Cunha (2003), destacam a utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão por países desenvolvidos, que buscam associar os interesses econômicos do uso da água às possibilidades de garantir sua qualidade e quantidade, enquanto que no Brasil são comuns os problemas socioambientais decorrentes da valorização de aspectos isolados na utilização dos recursos hídricos como projetos de irrigação, saneamento e produção de energia.

Segundo Botelho (1999), a utilização da bacia hidrográfica como unidade formal de planejamento foi iniciada pelos Estados Unidos, em 1933, e na sequência o Reino Unido, França e demais países também adotaram este mesmo modelo, enquanto que o Brasil, só apresentou um significativo número de produção baseadas em bacias hidrográficas após algumas décadas.

No Brasil, a década de 80 e, principalmente, a de 90 são marcadas por inúmeros trabalhos que têm na bacia hidrográfica sua unidade fundamental de pesquisa, em detrimento das áreas de estudo, anteriormente muito utilizadas, como as unidades político administrativas (distritos, municípios, etc.), ou aquelas delimitadas por linhas de coordenadas cartográficas, formando quadrículas definidas em cartas topográficas (BOTELHO, 1999, p. 270-272).

A bacia hidrográfica, independente de sua dimensão, não deve ser analisada como um único sistema ambiental “...seja do ponto de vista natural, quando se levam em conta os demais componentes da natureza, como o relevo, solos, subsolo, flora e

fauna, seja do ponto de vista social, quando se considera as atividades econômicas e político administrativas” (ROSS e PRETTE, 1998, p. 10).

Analisando separadamente conceitos diversificados sobre os termos microbacia hidrográfica, sub-bacia hidrográfica e bacia hidrográfica, é possível perceber fortes semelhanças que dificultam uma caracterização própria para os mesmos. Este questionamento foi proposto por Botelho da seguinte forma:

Sabe-se que uma bacia hidrográfica, além de poder estar inserida em outras de maior tamanho, pode, ainda, conter um número variado de outras bacias menores, chamadas sub-bacias. Desse fato deriva uma questão: qual, então, a diferença entre sub-bacia e microbacia hidrográfica e, até mesmo, entre bacia e microbacia? (1999: 272).

A autora anteriormente citada destaca a relação entre a extensão da área a ser estudada e a finalidade da pesquisa como elementos a serem considerados para se determinar o emprego do termo específico.

Dessa forma, a microbacia deve abranger uma área suficientemente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro sócio ambiental que caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis, respondendo positivamente à relação custo/benefício. (BOTELHO, 1999, p. 273).

O enfoque no conceito de microbacia hidrográfica se justifica na escolha da metodologia deste estudo, que será abordada posteriormente.

A literatura sugere associar o termo microbacia, sub-bacia e bacia hidrográfica à dimensão da área em estudo, no qual a microbacia pode ser delimitada aproximadamente entre 25 e 45 km<sup>2</sup> para estudos direcionados ao planejamento ambiental, porém não se encontra uma definição rígida quanto ao tamanho atribuído a cada termo, proporcionando assim uma certa autonomia ao pesquisador na caracterização de seu trabalho.

O termo microbacia, sugerido pela metodologia adotada, também pode ser questionado quanto a sua definição que não apresenta elementos contraditórios em comparação com o conceito de bacia hidrográfica.

Na presente dissertação, optou-se por utilizar o termo bacia, considerando-se uma melhor interlocução com as diferentes fontes consultadas, evitando assim conflitos



na utilização das terminologias, uma vez que a substituição de bacia hidrográfica por sub-bacia ou microbacia não interferirá nos resultados da pesquisa.

A bacia hidrográfica, uma vez definida como unidade capaz de integrar os fatores socioambientais, passa a ser estudada sob a descrição da Teoria Geral dos Sistemas, lançada por Ludwig Von Bertalanffy, para a realização do diagnóstico socioambiental.

Christofolletti (1974) define um sistema como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre seus atributos, e atribui a Strahler (1950; 1952) as primeiras contribuições para a geomorfologia em seus trabalhos utilizando a Teoria Geral dos Sistemas, seguido por outros pesquisadores, no qual se destacam: John T. Hack (1960), Richard J. Chorley (1962) e Alan D. Howard (1965).

Neste contexto, depara-se com a possibilidade de construir um conhecimento relativo ao objeto de estudo, analisado sob a complexidade de um sistema que foi descrito por Edgar Morin (2003, p.132), como “unidade global organizada de inter-relações entre elementos, ações ou indivíduos”. O destaque, neste caso, refere-se ao significado da “organização”, que segundo o mesmo autor exerce o papel de unir as idéias de totalidade e inter-relação além de permitir uma determinada autonomia entre os elementos.

A primeira e fundamental complexidade do sistema é associar em si a idéia de unidade, por um lado, e a de diversidade ou multiplicidade do outro, que, em princípio, se repelem e se excluem. O que é preciso compreender são as características da unidade complexa: um sistema é uma unidade global, não elementar, já que ele é formado por partes diversas e inter-relacionadas. É uma unidade original, não original: ele dispõe de qualidades próprias e irredutíveis, mas ele deve ser produzido, construído, organizado (MORIN, 2003, p. 135).

A organização atua como complementação dos aspectos diferenciais entre as partes e a totalidade, que segundo Morin (2003)), apresentam-se de maneiras diversas.

Uma vez definida a unidade de estudo, no âmbito de um sistema, é de fundamental importância buscar o equilíbrio entre a observação reducionista, enfocando as partes que compõem o sistema, e a observação holística a ponto de desprezar as partes em detrimento da totalidade. Neste impasse a inter-relação devidamente aplicada, e a organização estabelecem uma análise mais próxima do objetivo.

Complementando o quadro reflexivo que envolve o estudo de bacias hidrográficas, especialmente quando localizadas em área urbana, analisa-se o papel do

Estado, não como aparelho dominador da natureza e da sociedade, mas no sentido de planejar e gerenciar por meio de legislação os recursos hídricos.

Na escala do município, as bacias hidrográficas estão diretamente sujeitas às leis de zoneamento que delimitam a expansão urbana e demais leis que ordenam a criação de bosque, redes de esgoto e coleta de lixo entre outras determinações que interferem na gestão dos recursos hídricos. Uma vez regulamentadas, as leis somente serão eficazes por meio de planejamento e fiscalização contínua, conforme Fowler (2000, p. 87):

Um dos grandes desafios que se colocam quando da deliberação de uma política urbana está centrado na eficácia de seu processo de gestão, onde se incluem como protagonistas as forças sociais em presença que intervêm, direta ou indiretamente, na produção cotidiana da cidade... Neste sentido, torna-se imperativo a definição de mecanismos e instrumentos urbanísticos que viabilizem a implantação e implementação da respectiva política e ordenem o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes.

Os problemas relacionados ao meio urbano atraem a atenção de diversas áreas da ciência que busca diferentes caminhos para a obtenção de respostas, a Geografia, numa proposta integradora dos elementos anteriormente descritos, possibilita uma análise mais ampla da área em estudo, sem qualquer pretensão exclusivista ou determinista.

## 1.2 - O ESPAÇO URBANO: RECURSOS HÍDRICOS E OCUPAÇÃO HUMANA

O homem, ao longo dos tempos, apropriou-se da natureza na construção e no desenvolvimento do que chamamos de sociedade.

As primeiras civilizações a dominarem a técnica de cultivo do solo, fixavam suas habitações próximas aos cursos dos rios, de onde obtinham as condições necessárias para a subsistência.

Com o desenvolvimento de novas técnicas de trabalho e a diversificação das atividades humanas, as aglomerações foram se intensificando, e proporcionalmente a utilização da água no abastecimento das populações urbanas e posteriormente, na indústria e na produção de energia.

Segundo Cavaleiro (1991), a população da Terra vem apresentando um crescimento intenso e, desde a Revolução Industrial na Inglaterra, França e Alemanha, nos séculos XVIII e XIX, passou a concentrar-se preponderantemente em cidades. Os processos de urbanização são hoje universais e provocam na opinião da população e nas autoridades políticas e científicas grande preocupação.

Como consequência da elevada densidade populacional, a impermeabilização dos solos, por meio de construções, calçamentos e pavimentações, aumenta o escoamento superficial, reduzindo assim a infiltração. Um agravante a ser considerado no desenvolvimento do diagnóstico socioambiental, segundo Nucci (1999, p. 77). “com a urbanização, tem-se um aumento da impermeabilização ocasionada pela inescrupulosa ocupação do solo por concreto. Os corpos d’água e os espaços livres vegetados não encontram lugar na luta pelo espaço”. O autor também analisa o problema das enchentes, como consequência direta do uso inadequado do solo, relacionando-as com a impermeabilização do solo urbano.

É importante reforçar que a densidade populacional possui níveis variados no processo de degradação do ambiente, que por sua vez apresenta reações diversificadas, ou seja, maior ou menor resistência à atividade humana.

A água, por sua vez, continua sendo essencial para a estruturação das sociedades urbanas, o que mudou foi a intensidade da exploração pelas diversas atividades antrópicas, uma vez que o aumento populacional e o próprio trabalho humano associado às inovações tecnológicas exige maior consumo em detrimento do respeito aos limites impostos pela natureza.

Considerando que os recursos hídricos constituem o interesse principal, o espaço urbano possui uma complexidade maior na integração de seus elementos, que Segundo Mota (1999, p. 27):

O ambiente urbano é formado por dois sistemas intimamente interrelacionados: o “sistema natural”, composto do meio físico e biológico (solo, vegetação, animais, água, etc.) e o “sistema antrópico”, consistindo do homem e de suas atividades”

Embora as mudanças, ou alterações ocorram nos dois casos, o mesmo autor destaca a velocidade das ações humanas em relação às ações do sistema natural, que,

em muitas situações se tornam irreparáveis e causadoras de perdas consideráveis para o ambiente no qual o próprio homem está inserido.

A mesma temática, abordada por Guerra e Cunha (2003), afirma que as características presentes na topografia, geologia e solos relacionados com o clima que integram a bacia hidrográfica provocam naturalmente alterações no ambiente local, entretanto, a ação antrópica, é responsável pela aceleração e desequilíbrio das mudanças na paisagem.

Constituindo importante fator de localização das cidades, a água, além de sua incontestável importância para as necessidades biológicas, também é indispensável para o desenvolvimento das diversas atividades econômicas, “Assim, é importante, sob o aspecto da ocupação do solo para fins urbanos, que a água seja mantida em quantidade e qualidade necessárias aos usos para os quais se destina” (MOTA, 1999, p. 41).

Ao considerar-se os centros urbanos como um atrativo à migração, pode-se destacar que cada vez mais as pessoas são levadas a procurar se estabelecer neles tomando como justificativa a busca de uma vida melhor, embora na maioria das vezes essa noção de melhoria de vida se confronte com a realidade vivida do desemprego ou subemprego que são apontados como principal causa de ocupações irregulares em áreas desprovidas de saneamento básico, sobretudo às margens dos cursos d’água.

Conforme Santos (1996, pp. 38-39):

a distribuição da população entre diversas áreas do Globo e dentro de cada país evolui de maneira desigual”. Entendemos assim a heterogeneidade do espaço a partir das diferenças encontradas em cada lugar, “não é apenas o resultado do excesso de nascimentos sobre os de mortes, temos de levar em conta as migrações internas e internacionais.

O crescimento de núcleos urbanos se dá em função das migrações, e tendem a aparecer o processo de periferização, atualmente verificado na maior parte das grandes cidades. As regiões metropolitanas são as que mais absorvem massas de população advinda de outras regiões, que se submetem, por questões econômicas, aos bairros de pouca infra-estrutura, este fenômeno também resulta do deslocamento populacional da área central para áreas mais afastadas.

De acordo com o IPARDES, (1992, p. 04) “As massas de população provenientes de outras regiões para os grandes centros urbanos são resultantes da relação urbanização/migração”. Sabe-se que os grandes projetos de implantação de indústrias, rodovias, assentamentos humanos, expansão urbana entre outros, resultam numa mudança drástica dos ambientes. Contudo Ross (1990, p. 14) afirma que “não se pode coibir a expansão da ocupação dos espaços, reorganização dos já ocupados e fatalmente a ampliação do uso dos recursos naturais, tendo-se o nível de expansão econômica e demográfica da atualidade”.

Desta forma é possível estabelecer uma relação direta entre os recursos hídricos e a ocupação humana com a qualidade da água utilizada no abastecimento, na estética da paisagem e nos riscos à saúde, mais comuns em estações chuvosas.

Entre os muitos problemas decorrentes da alta densidade populacional nos loteamentos de periferia somados às ocupações irregulares, a qualidade e até mesmo a quantidade de água disponível nas bacias hidrográficas urbanas representa um crescente problema socioambiental.

É importante enfatizar que o processo de urbanização interfere diretamente no Ciclo Hidrológico e conseqüentemente provoca alterações significativas nas bacias hidrográficas, e segundo Mota (1999), os principais aspectos envolvidos nestas alterações são os seguintes:

- aumento da precipitação;
- redução da evapotranspiração, resultante da diminuição da vegetação;
- aumento do escoamento superficial;
- redução da infiltração da água, conseqüência da impermeabilização e compactação do solo;
- consumo elevado de água superficial e subterrânea para usos diversos;
- alterações no nível do lençol freático, podendo ocorrer redução ou esgotamento do mesmo;
- maior erosão do solo e conseqüente aumento do processo de assoreamento e turbidez;
- aumento da ocorrência de enchentes;
- poluição e contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

As modificações mais expressivas relacionadas à população são aquelas que resultam em inundações, ou seja, o desequilíbrio entre o rio e a precipitação, segundo Leal (1995, p. 15):

O que ocorre nas cidades, com maior frequência, é a alteração, subtração e/ou adição de muitos elementos, matérias e energias ao sistema bacia hidrográfica... Desta forma tudo o que ocorre na bacia hidrográfica repercute direta ou indiretamente nos rios. O parcelamento do solo, por exemplo, geralmente é realizado segundo um padrão ortogonal (como tabuleiro de xadrez), que nem sempre se mostra o mais adequado à topografia, declividade e drenagem da área a ser loteada.

Embora o problema, muitas vezes seja reduzido a um elemento do sistema, é importante enfatizar que existe uma inter-relação com os demais, incluindo o antrópico, justificando no conjunto as conseqüências de maior ou menor impacto.

Neste conflito originado da convivência desarmônica entre a população e natureza, resultando em degradação, encontra-se a necessidade em estudar e buscar soluções aos problemas socioambientais.

Sendo assim, cabe aos pesquisadores e autoridades procurar administrar e planejar da melhor maneira possível o uso dos espaços e recursos, impedindo que a degradação do ambiente, destacando os recursos hídricos, interfira negativamente na vida dos habitantes locais.

### 1.3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Por meio de um processo avaliativo da área em estudo, as diversas informações criteriosamente selecionadas, são sistematizadas e interpretadas, objetivando uma caracterização, com a máxima fidelidade possível à real condição ambiental observada.

Macedo (1991, p. 13), destaca a Conferência de Estocolmo, 1972, como um marco na busca da padronização de bases metodológicas na prática de estudos ambientais, afirmando que:

a avaliação ambiental, quando adequadamente desenvolvida, precisa estabelecer uma medida de comparação entre situações alternativas. Avaliar pressupõe mensurar e comparar. Dessa forma, é fundamental a utilização dos conceitos de cenários ambientais, temporal, e especialmente distintos...

Embora alguns aspectos despertem maior interesse, Ross (2000, p. 324) enfatiza que:

Quando se trabalha com os Diagnósticos Ambientais é necessário pensar no conjunto (natural e social) e de que modo esse todo se manifesta na realidade. Entendimentos parciais dessa realidade, sem obter-se uma visão de conjunto, induzem às decisões erradas, ou pelo menos inadequadas. A pesquisa ambiental na abordagem geográfica é fundamental para atingir adequados diagnósticos a partir dos quais torna-se possível elaborar prognósticos.

Quando os autores, Guerra e Cunha (2000), trabalham a influência do incorreto manejo do solo somado às condições naturais no processo de degradação ambiental, os mesmos pretendem desmistificar a sobrecarga imposta ao fator populacional como maior agravante das condições observadas em uma determinada área.

A degradação pode ter uma série de causas. No entanto, é comum colocar-se a responsabilidade no crescimento populacional e, na conseqüente pressão que esse crescimento proporciona sobre o meio físico. Essa é, talvez, uma posição simplista de que áreas com forte concentração populacional estejam, necessariamente, sujeitas à degradação. É claro que essa pode ser uma causa, mas não a única nem a principal. (GUERRA e CUNHA, 2000, p. 345)

Portanto, torna-se fundamental um diagnóstico integrado ao processo histórico local, buscando-se as devidas atribuições de responsabilidades, podendo confirmar ou não a hipótese em questão.

O processo de ocupação, segundo Mota (1999), é influenciado pelas formas do relevo, e este por sua vez, sofre intensas alterações pela ação antrópica.

O estudo das formas de relevo, objeto da geomorfologia, segundo Christofolletti (1974) é analisado com base na Teoria Geral dos Sistemas. Os processos e formas, elementos principais, também definidos pelo autor como “âmago da geomorfologia”, integram o sistema geomorfológico, entretanto uma completa avaliação das formas do relevo precisa considerar os seguintes sistemas antecedentes:

- O sistema climático: relação direta com o dinamismo dos processos por meio das variações da temperatura, da umidade e dos ventos.

- O sistema biogeográfico: Consiste na vegetação e fauna que atuam na modalidade e intensidade dos processos, influenciando também na circulação da matéria fornecida e retirada.



- O sistema geológico: caracterizado como fator passivo no qual ocorrem os processos, possui grande importância no fornecimento de matéria.

- O sistema antrópico: o homem atua como principal agente na alteração e distribuição de matéria e energia nos sistemas, provocando nestes, por diversos meios, o desequilíbrio em menor ou maior escala.

A pesquisa uma vez direcionada aos processos e formas relacionados com o escoamento dos cursos d'água denomina-se como área de interesse a geomorfologia fluvial.

Embora os aspectos pedológicos não incluídos de forma específica como um sistema antecedente, pode-se afirmar que sua importância é inquestionável para o estudo dos processos e das formas. “Relevo e solo representam fatores ecofuncionais relevantes em todos os ecossistemas. Essa assertiva vale não só para ecossistemas naturais e agrários, mas também para os ecossistemas urbanos” (CAVALHEIRO, 1991, p. 94).

Ao destacar a importância dos estudos pedológicos, Palmieri e Larach (2000, p. 74), expõem a questão da interdisciplinaridade relacionado a com os estudos de Geografia e ambientais, “...e as inter-relações entre pedologia e meio ambiente ocorrem no momento em que o material de origem do solo é afetado pelos agentes atmosféricos, plantas e animais”.

A definição de solo segundo a EMBRAPA (1999, p. 5), é descrita como: “uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta”.

Partindo da descrição técnica, pode-se compreender a dependência humana dos solos na manutenção de necessidades vitais como a alimentação e também na ocupação diversificada.

Nas diversas atividades desenvolvidas pelo homem, é de fundamental importância a utilização dos estudos geomorfológicos, e estes devem integrar a pesquisa de gabinete e o trabalho de campo. Segundo Ross (2000):

A abordagem geomorfológica nos Estudos Ambientais tem especificamente a preocupação de dar direção a uma geomorfologia que tem suas bases conceituais nas

ciências da Terra, mas fortes vínculos com as ciências humanas, à medida em que serve como suporte para o entendimento dos ambientes naturais, onde as sociedades humanas se estruturam, extraem os recursos para a sobrevivência e organizam o espaço físico territorial (In: GUERRA e CUNHA, 2000, p. 307).

Nos processos de ocupação das áreas próximas aos leitos dos rios, as formas do relevo devem ser analisadas, considerando-se como um dos fatores determinantes em relação às restrições e aptidões quanto ao uso do solo, o mesmo autor anteriormente citado, enfatiza que: “a Geomorfologia, ao ser uma das áreas das geociências e estar na interface litosfera-atmosfera-hidrosfera-biosfera, tem importante papel a desempenhar nos estudos ambientais.” (In: GUERRA e CUNHA, 2000, p. 334)

O estudo da forma e dos processos referentes ao relevo, atribuídos à geomorfologia, a capacita a contribuir com uma parcela significativa nas pesquisas ambientais, afinal os elementos físicos apresentam um elevado grau de interdependência, exigindo uma análise em conjunto das várias áreas do conhecimento, Christofolletti (1991, p. 83), ressalta que “Em face dessa visão integradora, percebe-se com clareza a significância dos estudos geomorfológicos em sua inter-relação com outros elementos do sistema ambiental e sua relevância para as atividades humanas”.

As formações vegetais, consequência direta, dos fatores climáticos e do tipo de solo, constituem elementos de proteção das redes de drenagens, além de estabelecer as inter-relações com a fauna.

Segundo Cavaleiro (1991, p. 94), “por falta de normas e legislação específica, no Brasil, em quase todas as obras urbanas, verifica-se a destruição da camada superficial, fértil de solo, capaz de suportar a vida vegetal”.

Uma vez retirada a cobertura vegetal, prática comum ao processo de urbanização, os efeitos da erosão e assoreamento dos leitos dos rios, interferem diretamente na degradação dos recursos hídricos. “Sabe-se de sobejo a importância da vegetação para os ecossistemas, pois, além de serem influenciadas pelos demais fatores ambientais, tem, por sua vez, uma influência muito grande sobre eles”. (CAVALHEIRO, 1991, p. 95).

A intervenção indiscriminada nas formações vegetais ciliares desperta a atenção especial dos pesquisadores na elaboração do diagnóstico socioambiental, uma prática que também afeta a estética da área e a fauna local.

Em função de um sistema de coleta e tratamento de esgoto deficiente, o nível de contaminação e poluição dos rios causados pelas ligações clandestinas ou impróprias de esgoto doméstico e industrial pode ser considerado em alguns casos, principal elemento de degradação ambiental, pois em geral, a quantidade de dejetos lançados nos rios ultrapassa a capacidade de autolimpeza própria dos cursos, um desequilíbrio que atinge diretamente a população.

Conforme Nucci (1999, p. 81):

Em relação ao esgotamento urbano convive-se, na verdade, com esgotos a céu aberto, que são rios e córregos que cortam as grandes cidades. Esses canais de esgoto colocam a saúde da população em risco e fazem com que se perca um grande potencial hídrico e paisagístico da cidade.

Além de constituir uma ameaça à saúde da população, os esgotos domésticos desequilibram a vida aquática.

O esgoto doméstico ao ser lançado diretamente nos cursos d'água, sem qualquer tratamento prévio, o que é usual em quase todas as cidades brasileiras, provoca a eutrofização, ou seja, um enriquecimento muito alto de matéria orgânica no meio hídrico, o que causa a proliferação acentuada de microorganismos e bactérias. Estes por sua vez consomem grandes quantidades ou mesmo todo o oxigênio dissolvido na água, deixando o rio anaeróbio, portanto sem vida, um rio morto" (TROPMAIR, 1989, p. 149).

A qualidade da água definida por meio de análises laboratoriais, complementa o diagnóstico da área determinada na presente dissertação, e na sequência será estudada num tópico específico.

### 1.3.1 QUALIDADE DA ÁGUA

Embora a água pura, livre de contaminação orgânica ou química, não seja encontrada na natureza, segundo Miranda (2001), a Fundação Nacional de Saneamento dos Estados Unidos, quantificou o índice de qualidade da água, IQA, variando entre zero e cem. O valor é definido a partir de uma média ponderada da análise laboratorial que considera os seguintes fatores: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes fecais, pH, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

### **- OD – Oxigênio dissolvido**

Elemento essencial para a manutenção da vida aquática, a concentração de oxigênio dissolvido pode atingir até 11mg/L. Os valores acima de 8mg/l são encontrados em águas livres da poluição.

A distribuição do OD está associada à temperatura, ao movimento e à quantidade de organismos da água.

Espécies mais frágeis são afetadas por problemas respiratórios caso o OD chegue a 5mg/l enquanto que aquelas que apresentam maior resistência ainda sobrevivem no limite de 2mg/L. As consequências percebidas de imediato quando o OD se aproxima de zero são os peixes mortos e o odor desagradável sentido nas proximidades do curso.

As principais causas da queda da quantidade de OD nos rios urbanos estão associadas ao esgoto doméstico e industrial lançados, na maioria dos casos, sem nenhum tratamento prévio.

### **- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio**

As indústrias que produzem esgoto orgânico e os dejetos domésticos lançados nos rios possuem microorganismos que assimilam o OD, provocando assim a redução do mesmo. A avaliação da demanda bioquímica de oxigênio, DBO, é possível por meio do teste de DBO<sub>5</sub> que determina a quantidade de matéria biodegradável existente na amostra. Num período de cinco dias, o teste avalia a redução do OD. A tolerância máxima de DBO pelo CONAMA nos rios de classe 1, 2, e 3 é de no máximo de 3, 0; 5,0 e 10 mg/L, respectivamente.

A DBO elevada determina índices elevados de degradação ambiental provocando a morte dos peixes, realidade comum nas grandes cidades.

### **- Coliformes fecais**

Os intestinos humanos e os de animais de sangue quente, alojam uma grande quantidade de bactérias denominadas coliformes fecais, que mesmo inofensivas, estão presentes nos esgotos domésticos juntamente com uma série de outras bactérias patogênicas, causadoras de hepatite, diarreias e cólera entre outras. Portanto a análise de coliformes fecais está associada aos microorganismos patogênicos. A concentração

máxima de coliformes fecais nos rios de classe 1, 2 e 3 respectivamente é de 200, 1000 e 4000 NMP/100mL.

### **-pH – Potencial Hidrogeniônico**

O pH é medido através de uma escala especial, “desenvolvida em 1909, pelo bioquímico S. P. L. Sorensen, a escala de pH é usada para descrever a concentração de átomos de hidrogênio eletricamente carregados em uma solução de água” (SANTOS, 2003: 32). Parâmetro que indica se a água tem caráter ácido, quando apresenta índice abaixo de 7.0, ou alcalino se o valor estiver acima de 7.0. O pH, considerado neutro quando for igual a sete, mantém o equilíbrio entre as substâncias alcalinas e ácidas de um corpo d’água.

Quando o pH ultrapassa os limites entre 6.0 e 9.0, interfere no ciclo da vida aquática, provocando a morte dos peixes.

Existem fatores físicos químicos e biológicos que isolados ou não, são responsáveis pelas alterações do pH, como o aumento de CO<sub>2</sub> e até a variação dia/noite associada ao processo de fotossíntese.

### **- Temperatura**

A vida aquática, pode ser afetada devida à elevação da temperatura, geralmente provocada pelo processo de refrigeração de equipamentos industriais e o lançamento de efluentes pelas indústrias sem o prévio resfriamento, alterando também a quantidade de OD, e conseqüentemente agravando os problemas de poluição.

### **Nitrogênio-total**

A análise da quantidade de nitrogênio-total na água é utilizada como um indicativo temporal da poluição. Dependendo da forma de apresentação da série de nitrogênio é possível constatar se a poluição causada por esgotos domésticos é recente e sua localização aproximada.

A série é composta pelo nitrogênio-orgânico, o qual está presente em substâncias orgânicas como proteínas; o nitrogênio-amoniaco, presente na amônia gasosa (NH<sub>3</sub>) e no íon-amônia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>); o nitrogênio-nítrito presente no íon NO<sub>2</sub><sup>-</sup> e o nitrogênio-nitrato existente no íon NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. (MIRANDA, 2001, p. 95).

A qualidade da água se torna imprópria para o consumo humano quando os índices de nitrogênio-total são elevados, provocando problemas de saúde e

eutrofização da água pelo desenvolvimento excessivo de algas, estas, causam entupimento de filtros das estações de tratamento de água e eliminam substâncias tóxicas.

#### **- Fósforo total**

A análise do fósforo total, inclui o fósforo orgânico, próprio de substâncias orgânicas e o fósforo mineral, sob a forma de fosfatos. O fósforo juntamente com o nitrogênio, compreendem os principais micronutrientes minerais que desencadeiam o processo de eutrofização nos corpos d'água.

O limite estabelecido para o fósforo total de 0,15 mg/LP, tem como objetivo evitar a eutrofização, tolerando-se além deste limite, quando resulta da poluição natural dos rios.

#### **- Sólidos totais**

Não podendo ultrapassar 500mg/l, os sólidos dissolvidos são principalmente compostos por sais minerais e sua concentração é medida pela massa de sólidos em suspensão grosseira, coloidal e dissolvidos, num processo de evaporação e secagem entre 103° e 105°C.

#### **- Turbidez**

Causada especialmente pela erosão, a turbidez se caracteriza pela quantidade de partículas em suspensão que interfere na penetração da luz na água.

O desconforto está relacionado ao plano visual, devido ao aspecto apresentado pela água, inibindo assim sua utilização.

Conforme a resolução do CONAMA nº 357/2005, a água utilizada no abastecimento urbano não devem ultrapassar o índice de 100 UNT e após o tratamento o índice deverá apresentar turbidez inferior a 5 UNT.

Utilizando-se a mesma avaliação, o CONAMA, estabeleceu as classes dos rios em função de seus usos e dos respectivos níveis de qualidade a serem mantidos:

- a) classe especial: águas destinadas ao abastecimento e consumo humano com desinfecção e à preservação ambiental;
- b) classe 1: própria para o consumo e abastecimento humano após tratamento simplificado; à irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas; à recreação; e à proteção ambiental;

- c) classe 2: utilizadas no abastecimento e consumo humano após tratamento convencional; à irrigação de hortaliças, frutas , parques e jardins; á eqüicultura; atividade de pesca; à proteção ambiental e à recreação;
- d) classe 3: podem ser utilizadas para o abastecimento e consumo humano aos tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas ou forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais;
- e) classe 4: podem ser destinadas apenas à navegação e à harmonia paisagística.

A importância de um estudo mais detalhado sobre a bacia do ribeirão dos Padilhas, direciona-se ao exercício da cidadania, no que se refere ao direito a um ambiente equilibrado, apoiando-se no diagnóstico ambiental como um meio de entender melhor o espaço em análise e até mesmo buscar possíveis soluções.

## **CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Numa proposta de pesquisa direcionada ao diagnóstico socioambiental, tendo como unidade de estudo a bacia do ribeirão dos Padilhas, localizada em área urbana, fica evidente a necessidade de integração de diversos elementos para se obter uma conclusão deste estudo, considerando-se como elementos físicos relevantes a topografia, o tipo de solo, a geomorfologia e a rede hidrográfica.

No aspecto social, o enfoque consiste em ocupações irregulares, envolvendo desde habitações isoladas até aglomerados de habitações construídas próximas às margens dos cursos d'água, resultado da ausência de um planejamento urbano voltado às camadas sociais de baixa renda.

Embora seja possível subdividir ou aplicar terminologias diferenciadas aos diversos níveis de irregularidades das habitações, propõe-se a generalização das mesmas uma vez que a preocupação central refere-se à influência no processo de degradação e não à caracterização formal.

Por se tratar de um estudo direcionado ao diagnóstico socioambiental destacando o rápido crescimento populacional da área delimitada, o desenvolvimento de todas as etapas do trabalho ocorreu apoiada na pesquisa de campo e de gabinete.

A associação de conhecimentos interdisciplinares complementa a análise proposta, tornando possível o detalhamento de informações e a interpretação das mesmas.

O estudo apresentado da legislação ambiental federal e municipal contempla apenas as leis em vigor aplicáveis à bacia em estudo, ferramenta essencial na interpretação de determinados aspectos observados .

### **2.1 – METODOLOGIA**

As etapas desenvolvidas no diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas seguiram um planejamento lógico, descrito na figura 1.



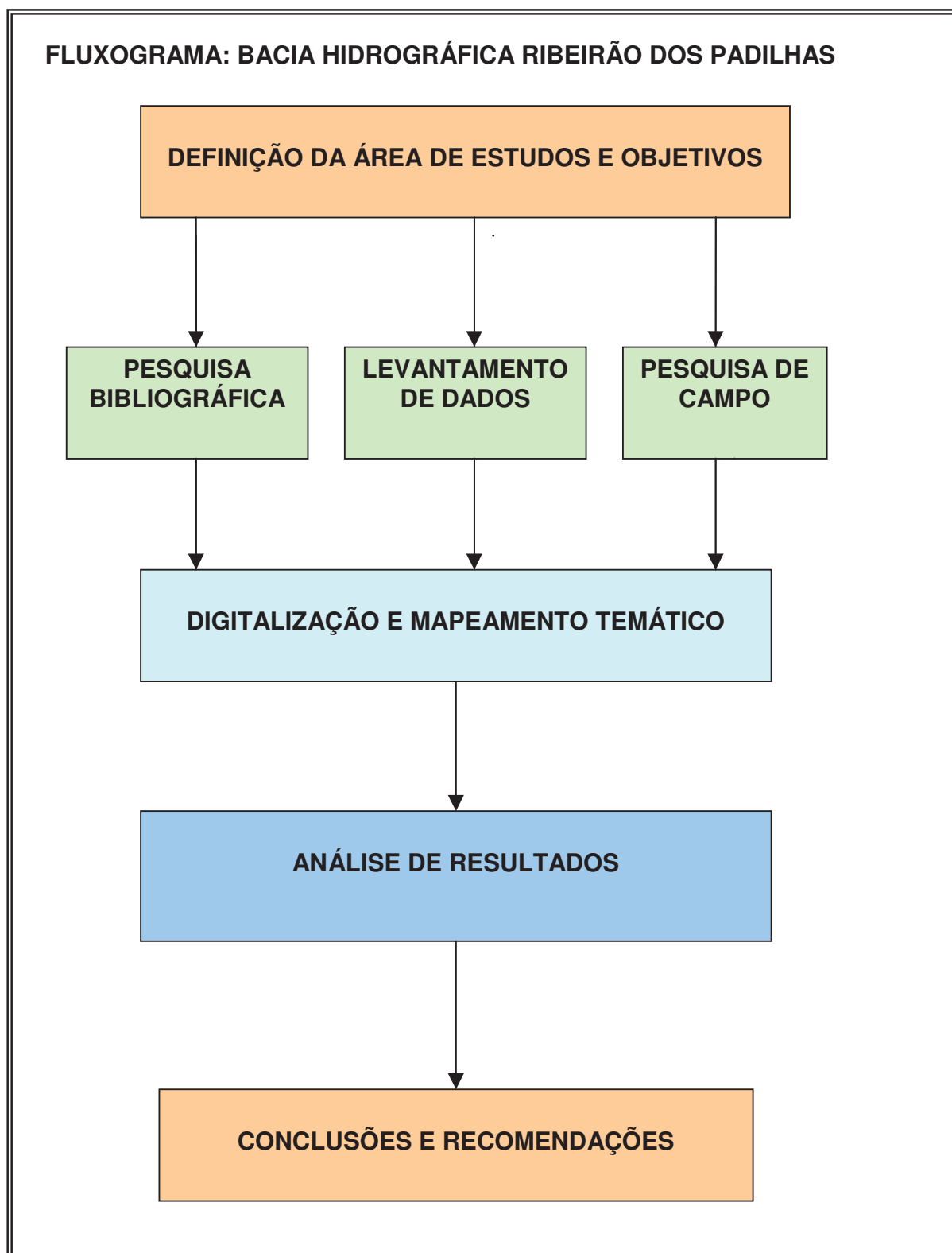


Figura 1: Fluxograma

Conforme já comentado anteriormente, os problemas ambientais devem ser analisados considerando fatores naturais e antrópicos, também caracterizados como fatores socioambientais. Desta forma, a delimitação da área de estudo seguindo o traçado da bacia hidrográfica proporciona condições de integração dos fatores acima citados para a avaliação e planejamento socioambiental.

“Os problemas enfrentados quanto à utilização dos recursos hídricos, induziram à concepção de utilização de bacias hidrográficas em pesquisas ambientais. Inicialmente, a prioridade era o controle de enchentes e/ou secas e o abastecimento público, tanto residencial quanto industrial. Atualmente, o enfoque é bem mais abrangente, onde todos os elementos (abióticos e bióticos) que compõem este ambiente são considerados como inter-relacionados entre si” (FERRETI, 2003, p. 3-4).

O presente estudo fundamenta-se na utilização do método proposto por Mendonça, (1993 e 1999), assim considera-se como unidade espacial a microbacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas por ser uma bacia relativamente reduzida, entretanto, o termo utilizado pelo autor será substituído por bacia hidrográfica para facilitar a interlocução com as demais obras consultadas, questão já analisada anteriormente.

Trata-se de uma proposta que prioriza o trabalho de campo com elevado detalhamento, além de proporcionar, de acordo com a realidade em estudo, adaptações que o pesquisador considerar necessária.

Com base na Teoria Geral de Sistemas e no estudo desenvolvido por Hidalgo em 1990 de recuperação ambiental de bacias hidrográficas, a metodologia integra a análise quantitativa à qualitativa, no qual, aspectos naturais e atividades humanas fornecem informações utilizadas na análise da degradação ambiental.

A análise qualitativa exerce especial destaque, considerando a inquestionável participação humana no processo de degradação ambiental decorrente das edificações, alterações nos leitos dos rios, retirada da vegetação original, lançamento de esgotos domésticos e industriais nos cursos d'água.

A dinâmica das atividades humanas, com base no processo histórico e aspectos socioeconômicos são analisados sob uma abordagem crítica, fornecendo parâmetros para a interpretação da construção do espaço e conseqüentemente a relação com a degradação ambiental.

Os aspectos físicos, devidamente cartografados, constituem elementos essenciais para uma abordagem quantitativa que uma vez integrada à ação humana complementam o diagnóstico, podendo ser aplicados em projetos de planejamento e gestão ambiental.

O desenvolvimento da metodologia adotada pode ser dividida em quatro etapas distintas, caracterizadas por “A, B, C e D” que serão descritas com as devidas adaptações.

#### A – Aspectos naturais e socioeconômicos

Uma das etapas desta pesquisa se estrutura na representação da hipsometria de toda a bacia e dados socioeconômicos da população do Loteamento Bairro Novo, localizado no bairro Sítio Cercado.

Por meio de análise bibliográfica e reconhecimento de campo, seguindo o padrão internacional de cores, definiu-se a hipsometria da bacia.

A declividade das vertentes é analisada como elemento de grande importância no estudo de processos erosivos e no planejamento do uso e ocupação da terra.

O mapeamento do uso e ocupação da terra identifica elementos naturais e elementos resultantes da ação humana determinantes das condições ambientais.

Os dados socioeconômicos, representados em gráficos e tabelas, foram obtidos de órgãos públicos locais, constituindo parâmetros indispensáveis para a análise da bacia.

Nesta etapa foram feitas algumas adaptações, o autor inclui o mapeamento da exposição ou orientação das vertentes e da direção e velocidades de ventos, que na presente pesquisa foram excluídos.

No caso do estudo da bacia do ribeirão dos Padilhas, a pluviosidade caracteriza o elemento climático de maior relevância, enquanto que a identificação das áreas que recebem maior ou menor quantidade de calor e luminosidade estaria direcionado para o detalhamento de microclimas, dispensável à análise proposta. Por se tratar de uma área sem graves problemas quanto a poluição atmosférica industrial, e por este também não ser o foco da pesquisa, considerou-se desnecessário o estudo da direção e da velocidade dos ventos.

Objetivando uma melhor compreensão dos aspectos físicos da bacia, o mapeamento geológico e de solos foram acrescentados, uma vez que não são mencionados de forma específica na metodologia utilizada.

#### B – Identificação e análise da degradação ambiental

A distribuição espacial da degradação ambiental em toda a área estudada, bem como a identificação, por meio de legenda, integra uma importante etapa, com informações indispensáveis para a conclusão da pesquisa.

No que se refere à qualidade da água, a classificação do Conama, Conselho Nacional de Meio Ambiente, aplicada à análise das amostras, com especial atenção às recomendações laboratorial, complementa o desenvolvimento da pesquisa.

O resultado da análise físico-química (pH, turbidez, DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio etc.) e bacteriológica (coliformes totais e fecais) das amostras permitirá a comparação dos parâmetros da realidade e aqueles estabelecidos em lei; desta forma poder-se-á conhecer a intensidade de alteração das águas do curso hídrico. (MENDONÇA, 1999, p. 82).

No caso da bacia do ribeirão dos Padilhas, as informações referentes à qualidade da água foram obtidas dos órgãos públicos, SUDERHSA que forneceu uma análise temporal do IQA (Índice de Qualidade da Água) entre 1981 a 2001 e UNILIVRE (Universidade Livre do Meio Ambiente) por meio do mapeamento da qualidade da água em 2004.

#### C – Aplicação da legislação ambiental

O Código Florestal Brasileiro normatiza, de forma particular, a disposição da vegetação nas áreas relativas às nascentes dos cursos hídricos e ao longo dos mesmos, nos divisores de água (ou espigões do relevo) e nos segmentos das vertentes cujas inclinações apresentam problemas relativos ao escoamento superficial e à ocupação humana. (MENDONÇA, 1999, p. 83).

Conforme os parâmetros da legislação brasileira e do município de Curitiba, obtém-se a representação para a bacia do ribeirão dos Padilhas. Observa-se o cumprimento ou não da lei por meio da carta resultante desta etapa do trabalho, comparada com a carta do uso da terra.

#### D – Zoneamento ambiental e carta de síntese

Completando o diagnóstico ambiental da bacia, o produto final sob a forma de carta de zoneamento ambiental, teve a função de graduar os níveis de degradação ambiental, segundo a proposta de Mendonça (1999):

se constitui numa síntese de todo o estudo, ela deve ser elaborada tomando-se todo o trabalho desenvolvido anteriormente, sobretudo as cartas de uso do solo, de degradação ambiental, de legislação ambiental e do resultado da qualidade das águas. (MENDONÇA, 1999, p. 84).

Os níveis de degradação observados classificam-se da seguinte maneira:

- Zona 1: degradação forte, corresponde à ocupação de áreas proibidas por lei, no qual representam ameaças à integridade dos elementos naturais. Considera-se a declividade do terreno, o limite mínimo estabelecido para a ocupação e as atividades localizadas irregularmente sem as devidas recomendações técnicas.
- Zona 2: degradação moderada, corresponde à ocupação de áreas conforme as determinações legais porém com negligências marcantes quanto à destinação de efluentes domésticos e resíduos sólidos. Observa-se também a qualidade da cobertura vegetal e o assoreamento dos leitos dos cursos d'água.
- Zona 3: degradação fraca, corresponde às áreas com menor influência das ocupações residenciais ou industriais, com presença significativa de vegetação e livre de lixo ou esgoto não tratado.

Fundamentado nestas etapas, está inserido o diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas.

## 2.2- TÉCNICAS E MATERIAIS

Desde a definição do projeto de pesquisa até sua fase conclusiva, as fotografias feitas no campo, atuam como instrumento de apoio e documento de grande utilidade na análise temporal, e na observação de aspectos físicos e humanos.

As cartas topográficas são de escala 1:20.000, de 1976, fonte COMEC (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba), das articulações A – 102, 136 e 139, nos quais se efetuou o estudo geomorfológico da bacia do ribeirão dos Padilhas.

As fotografias aéreas analisadas registram momentos distintos, o primeiro expresso nas fotografias feitas em novembro de 1985, na escala de 1:8.000 (fonte COMEC) e o segundo constatado nas fotografias de junho de 2000, na escala de 1:30.000 (fonte SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) e em dezembro de 2002, 1:8.000 (fonte COHAB – Companhia de Habitação de Curitiba). A diferença das escalas justifica-se na disponibilidade do material pesquisado, tomando-se as devidas precauções para não interferir nos resultados finais. A utilização das fotografias aéreas ocorreu no âmbito da comparação têmporo-espacial e interpretação das informações obtidas em campo e em imagem de satélite.

Na elaboração do mapa de uso do solo utilizou-se imagem Landsat 7/ETM + cena/órbita: 228/78, passagem em 02/09/2002, resolução: 15 metros. Com a utilização de estereoscópio de espelho e de bolso, as informações num primeiro momento foram repassadas para o papel vegetal, e numa etapa posterior utilizado no processo de digitalização realizado no programa *ArcView* 3.2.

Com base em material digitalizado e georeferenciado, fonte SUDERHSA e IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), foi possível a elaboração dos demais mapas temáticos da bacia do ribeirão dos Padilhas, associando as informações coletadas em campo e digitalizadas no programa *ArcView* 3.2, também utilizado para os cálculos das áreas delimitadas nos mapas de hipsometria, declividade e zoneamento ambiental.

Os dados socioeconômicos foram extraídos do censo do IBGE, 2000, disponibilizado em material digitalizado classificado por setores conforme o arruamento dos bairros incluídos na pesquisa. Para tal, foi considerada apenas a área específica dos bairros localizados na bacia em estudo, totalizando 224 setores.

O levantamento bibliográfico de dados e de fundamentação teórica, realizado paralelamente ao desenvolvimento da pesquisa, constituiu o elo de ligação entre as várias etapas desenvolvidas.

O trabalho de campo, devido à necessidade da pesquisa, consistiu numa prática constante e detalhada em todas as etapas, com base nos dados fornecidos pelo GPS (Sistema de Posicionamento Global), fotografias digitais e cartas topográficas já citadas.

Nesta etapa do trabalho integrou-se a observação dos elementos naturais e antrópicos em estudo, confrontando os dados obtidos por meio de imagens de satélite e fotografias aéreas, a comparação em especial do uso do solo proporcionou maior segurança no diagnóstico socioambiental da área.

Os assentamentos informais e até mesmo as edificações aparentemente legalizadas, bem como outras formas impróprias da ocupação do solo foram caracterizadas a partir da legislação ambiental atualizada, com enfoque especial à Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) n° 303/2002 e a Lei Municipal n° 9805/2000; sendo comparado com o registro em fotografias digitais.

### **CAPÍTULO 3 – A CIDADE DE CURITIBA: PLANEJAMENTO URBANO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

Com uma superfície de 432,17 km<sup>2</sup> (IPPUC, 1996), o município de Curitiba está dividido em 75 bairros, conforme figura 02.

As características sócio-espaciais de Curitiba possuem fortes influências históricas de ocupação, no qual a região norte teve uma ocupação mais antiga ainda no século XIX enquanto que a sul teve uma ocupação mais recente marcada pela imigração do interior do Paraná a partir da década de 1970.

Com padrões de ocupação tão diferenciados, o processo de planejamento adaptou-se a esta situação, interferindo diretamente na condição socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas.

Por se tratar de um diagnóstico socioambiental numa bacia urbana, se faz necessário uma retomada da história recente do processo de urbanização da cidade de Curitiba onde se localiza a área de estudo, facilitando assim a compreensão da realidade atual.

Segundo Mota,

O aumento da população e a ampliação das cidades deveriam ser sempre acompanhados do crescimento de toda a infra-estrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida.  
A ordenação deste crescimento faz-se necessária, de modo que as influências que o mesmo possa ter sobre o meio ambiente não se tornem prejudiciais aos habitantes” (1999, p. 17).

Ao verificar o processo de ocupação em Curitiba nas últimas décadas, infelizmente, a implantação da infra-estrutura, não ocorreu de maneira homogênea em toda a cidade, e também, não foi proporcional ao crescimento da população, especialmente nos bairros localizados em áreas periféricas.

Outro fator em evidência, diretamente relacionado ao planejamento urbano, consiste no desrespeito às características naturais do meio, provocando impactos ambientais negativos, observando-se assim a necessidade de ações de ordenamento dos assentamentos bem como investimentos em equipamentos básicos.



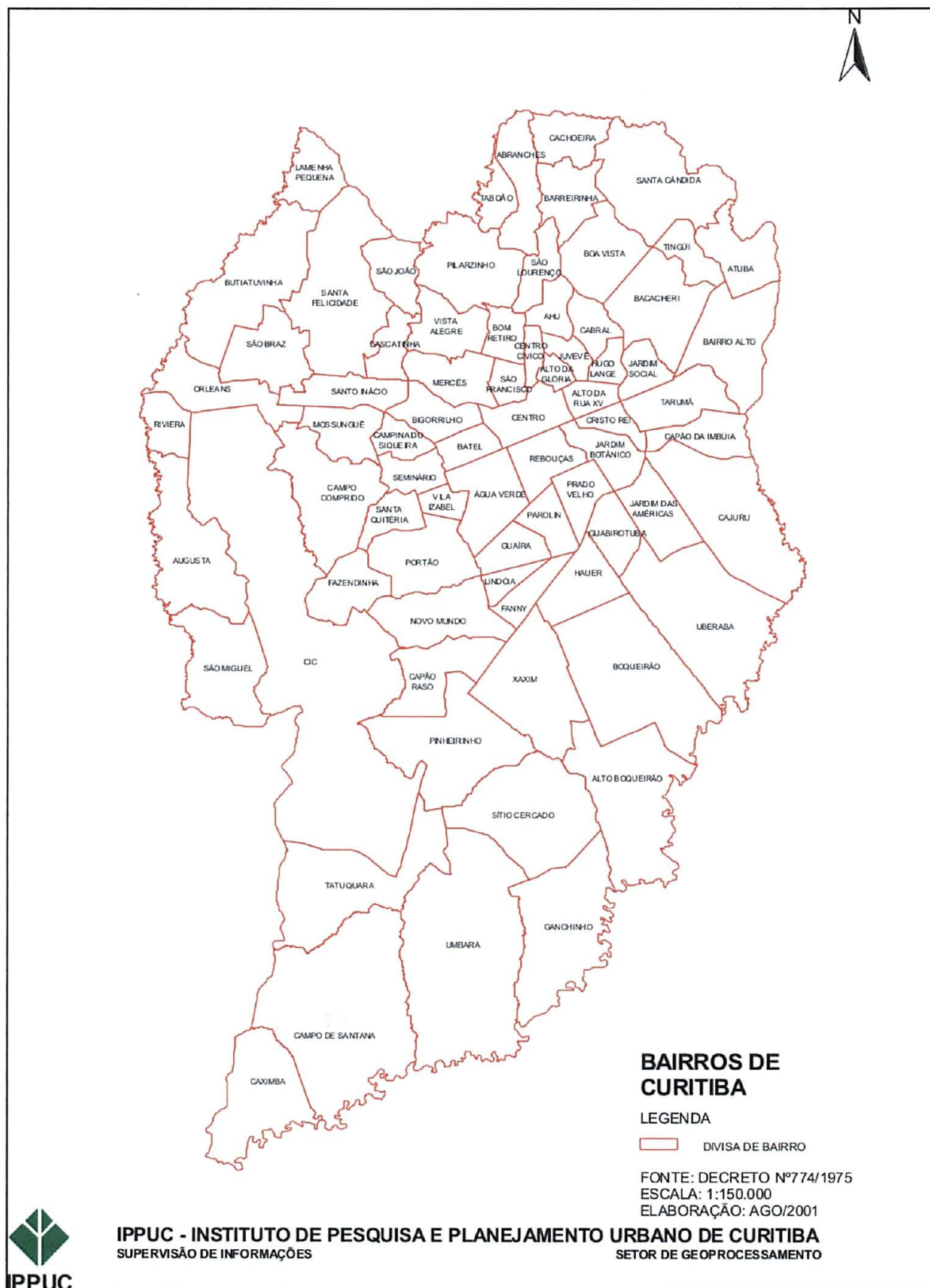


Figura 02: Bairros de Curitiba

### 3.1 – O PLANEJAMENTO URBANO

Segundo Menezes (1996), utilização de princípios importados sobre a organização das cidades já acontecia desde o início do século XX pelos governantes de Curitiba, porém o primeiro grande projeto, denominado de “Plano Agache”, foi concluído em 1943 pelo urbanista francês Donat Alfred Agache a serviço da firma Coimbra Bueno e Cia. Ltda. De São Paulo, contratada para este desafio (figura 03).

O grande destaque do Plano Agache era o seu caráter organicista, no qual a cidade atendia a um certo número de funções essenciais, cada espaço criteriosamente dividido pelo urbanista, atendia à função do trabalho, da habitação ou da circulação.

*Dessa forma, Agache dividiu a cidade em zonas funcionais: um centro comercial (o centro tradicional), um centro administrativo (o Centro Cívico), uma cidade universitária (o Centro Politécnico), um setor militar (onde hoje se localiza a base aérea do Bacacheri e várias outras instalações do exército), um centro Industrial (Capanema e Rebouças) e um centro de abastecimento (onde hoje é o Mercado Municipal, construído na década de 50). Em seguida, idealizou um conjunto de vias de circulação, com vários círculos sucessivos que se propagavam a partir do centro. Finalmente desenhou uma série de modelos de prédios públicos (o Centro Cívico) e privados (as galerias térreas e alguns edifícios da Rua XV de Novembro), a serem construídos em suas respectivas zonas funcionais.” (OLIVEIRA, 2000, p. 74).*

Juntamente com as funções planejadas por Agache, o saneamento que envolvia a canalização de rios principais e implantação de redes de esgotos, mereceu destaque, como prevenção de enchentes e surtos de doenças. A criação de parques e a arborização da área central como opção de lazer e preservação de espécies integravam algumas das sugestões propostas.

O crescimento da cidade, que é mencionado por Menezes (1996), associado à extrema rigidez do Plano Agache, impossibilitou sua completa aplicação, a cidade se deparou com o agravamento das ocupações irregulares, deficiência de infra-estrutura para atender à população que atingia em 1940 o número de 140.656 habitantes, o dobro em relação a 1920 que era de 78.986 habitantes, além dos fatores políticos e econômicos.

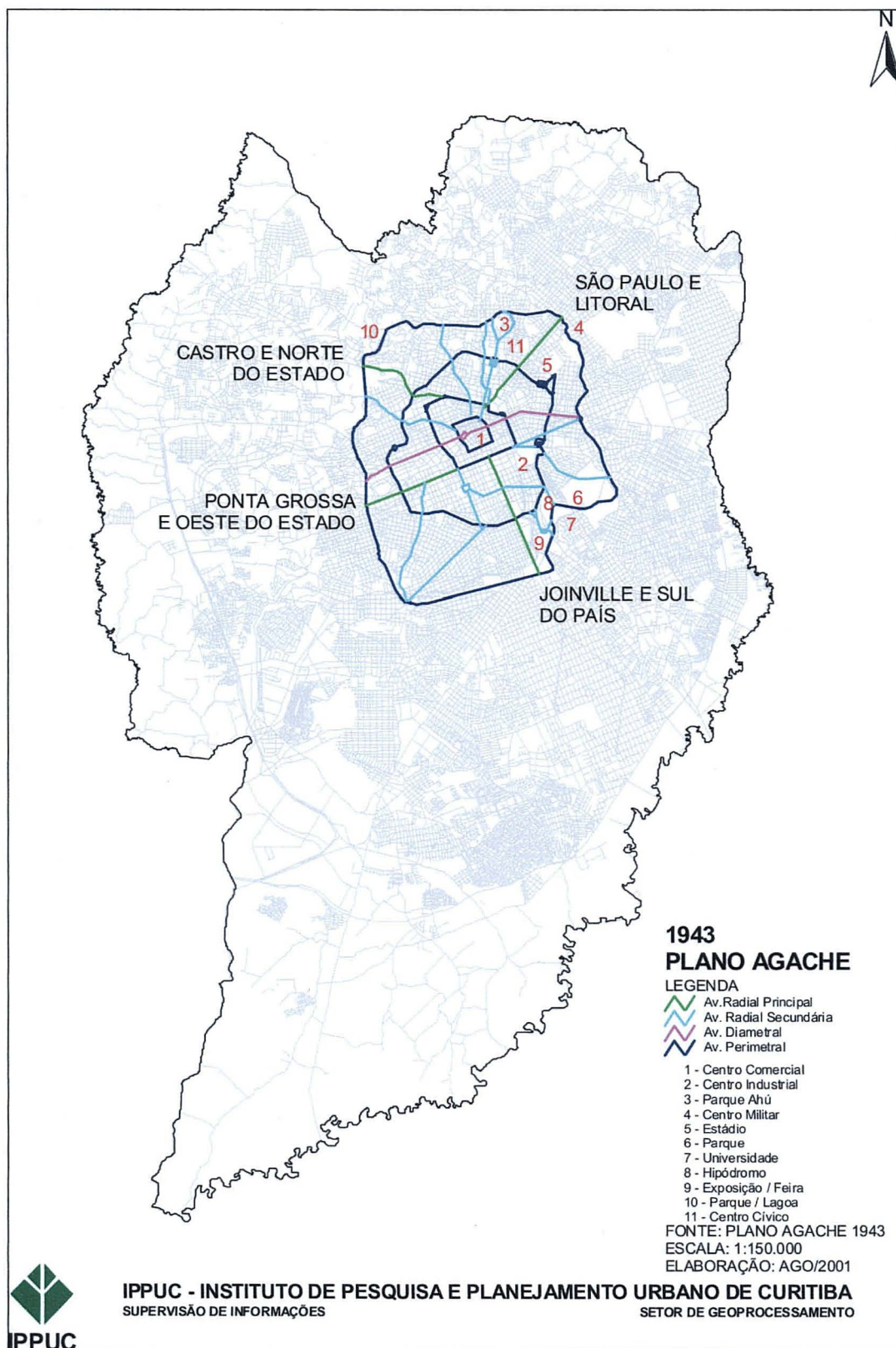


Figura 03: Plano Agache

Nas décadas seguintes a 1920, a cidade de Curitiba teve um crescimento populacional acima da média nacional, consequência direta do êxodo rural no estado do Paraná.

Diante desse aumento expressivo da população, um novo Código de Posturas foi elaborado em 1953. Destinava-se ao acompanhamento do desenvolvimento da cidade – notadamente no controle do meio ambiente. Pela primeira vez a preocupação com a questão ambiental aparecia nitidamente (MENEZES, 1996, p. 69).

No início da década de 1960, discutiu-se sobre a necessidade de rever o planejamento da cidade, como solução dos problemas enfrentados e como possibilidade de atrair investimentos no setor industrial.

No final de 1964 a prefeitura selecionou a Sociedade Serete de Estudos e Projetos Ltda., associada a Jorge Wilhelm entre seis empresas que concorriam para a elaboração e execução de um “Plano Preliminar”, no qual a prefeitura determinou um grupo de urbanistas para acompanhar o planejamento que ocorria em São Paulo com liberdade de alterá-lo e efetuar revisões necessárias, pois se tratava de um plano aberto.

O Plano Preliminar (figura 04), conhecido como “Plano Serete” ficou pronto em junho de 1965 que privilegiava o transporte coletivo e apresentava como inovação o crescimento linear da cidade paralelamente aos “eixos estruturais” que caracterizavam “vias que tangenciavam o anel central no sentido norte-sul, leste-oeste” (MENEZES, 1996, p. 80).

O surgimento do atual plano diretor da cidade de Curitiba remonta ao ano de 1965, criado a partir de um plano preliminar de urbanismo pela empresa Serete Engenharia S.A. em associação com o conceituado escritório de arquitetura de Jorge Wilhem, ambos de São Paulo. (OLIVEIRA, 2000, p. 49).

Segundo Menezes (1996), Após a criação do IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba) em dezembro de 1965, os primeiros projetos de preservação de fundo de vale e de proteção das áreas verdes surgiram no final da década de 1960, juntamente com a implantação do anel central, conforme o Plano Serete. Neste mesmo período, sob a administração do Prefeito Omar Sabbag, engenheiro sanitarista, destacou-se a ampliação do serviço de coleta de lixo e a utilização de aterros sanitários.



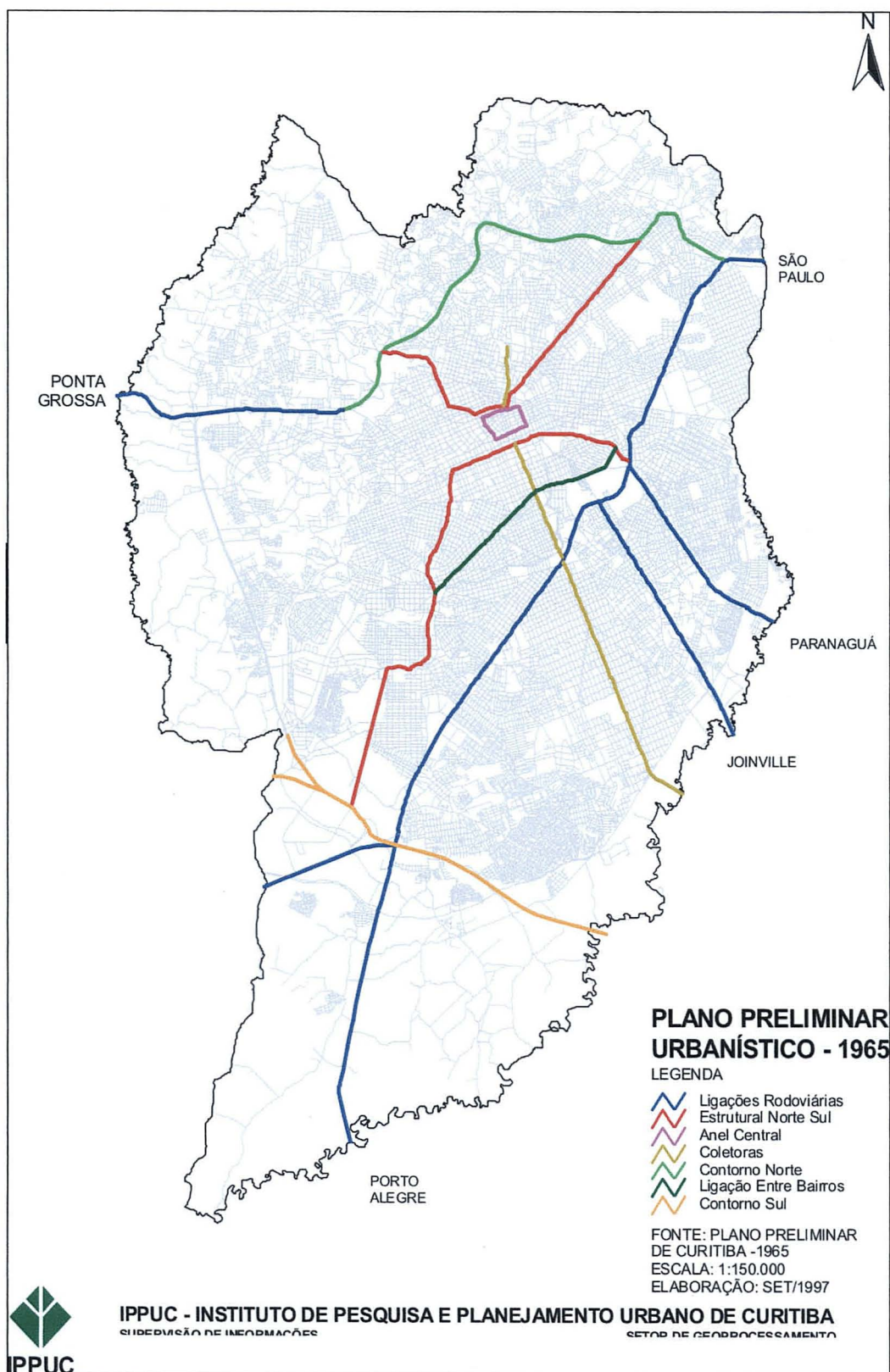


Figura 4: Plano Preliminar Urbanístico - 1965

No início da década de 1970, com 609. 026 habitantes (IPPUC, 1991), Curitiba apresentava uma imagem de cidade problema, possuía uma rede de transporte coletivo ineficiente, incapaz de atender a demanda populacional que duplicava a cada dez anos desde 1950, poucas áreas de lazer, constantes inundações e o avanço das ocupações irregulares que já atingira o número de 21 áreas consideradas favelas.

Conforme o Plano Serete a cidade deveria passar por três transformações básicas: física, cultural e econômica. A lógica era integrar as funções da cidade, valorizando a presença do homem no seu meio ambiente: a cidade como cenário de encontro” (MENEZES, 1996: 94).

Nesta busca de identidade, o planejamento de Curitiba desviou-se do padrão nacional, privilegiando o pedestrianismo com o fechamento da principal rua do centro da cidade para a circulação de automóveis (Rua das Flores) e o transporte coletivo com a implantação do sistema trinário, no qual uma via central foi determinada para o tráfego e ônibus e duas laterais para automóveis. O adensamento populacional foi direcionado ao longo dos eixos estruturais, definidos no Plano Serete, houve significativos investimentos em educação e recuperação de construções históricas.

A instalação da CIC - Cidade Industrial, atendia a situação sociopolítica e ambiental, uma proposta de uso do solo que protegesse os recursos hídricos e facilitasse a dispersão da poluição do ar. Foram criados parques que atendiam à função de lazer e ao mesmo tempo auxiliavam na contenção das enchentes. Com as novas leis ambientais e incentivos à arborização, a cidade ampliou as áreas verdes.

Enquanto melhorias significativas aconteciam na capital, o restante do estado enfrentava a crise do campo com a implantação de técnicas modernas, provocando a expulsão dos pequenos agricultores que por sua vez, entre outros destinos, migravam para Curitiba e municípios vizinhos. Muitas famílias de baixa renda ocuparam as áreas de mananciais, intensificando a degradação dos recursos hídricos.

A zona sul foi a que recebeu maior contingente de ocupações irregulares, uma área constantemente afetada por inundações, que, pelo Plano Serete seria imprópria para a habitação. A proposta de desapropriar a área do atual bairro Boqueirão excluiu a mesma dos projetos de investimentos em infra-estrutura na elaboração do Plano

Serete, fator que contribuiu para a desvalorização imobiliária e conseqüentemente a ocupação clandestina por famílias de baixa renda.

Na década de 1970 eram comuns as ocupações individuais, e segundo o IPPUC (1991), os bairros que compõem a bacia do Ribeirão dos Padilhas foram os que mais cresceram em número populacional.

Embora houvesse o projeto de transferência de famílias das ocupações irregulares para conjuntos habitacionais, uma parcela relativamente pequena foi beneficiada, sem evitar o aumento acelerado da favelização destacado pelo IPPUC (1991, p. 51), “em 1971 havia 21 favelas, com 2.213 domicílios; em 1979 houve uma evolução para 46 favelas, com 6.067 domicílios”.

Curitiba iniciou a década de 1980 com 1.024.975 habitantes (IBGE, 1980), as invasões coletivas se multiplicaram e os movimentos sociais urbanos se fortaleceram em prol da questão habitacional. Para combater o déficit de moradias, a prefeitura entregava lotes com infra-estrutura básica para que os beneficiados efetuassem a construção; esta proposta, administrada pela COHAB (Companhia de Habitação de Curitiba), atendeu relativamente a um número maior de famílias do que os programas de moradias populares anteriores, entretanto o aumento das favelas não pode ser contido.

Novos parques foram criados, e a atenção voltou-se em especial na elaboração de leis direcionadas à preservação e ampliação das áreas verdes. Destacou-se também a implantação de programas de reciclagem de lixo. O município assumiu uma parcela maior na fiscalização ambiental que era controlada pelo estado, exigindo assim uma nova estrutura na organização dos órgãos municipais envolvidos.

Passados vinte anos do Plano Serete, a cidade de Curitiba apresentava uma identidade com forte associação à ecologia e a necessidade de atualizar o antigo planejamento dando maior enfoque aos problemas sociais. Em 1985 foi concluído o novo Plano Diretor.

A ocupação oficial de um dos últimos vazios urbanos de Curitiba ocorreu em 1989, denominado de projeto Bairro Novo, mediante loteamentos e habitações prontas localizados no bairro Sítio Cercado destinados à população de baixa renda.

Como estratégia de sustentação do perfil ecológico, a educação ambiental foi integrada à educação das crianças nas escolas municipais em projetos sociais e parques públicos. Em junho de 1991 foi inaugurada a Universidade Livre do Meio Ambiente, os meios de comunicação participaram em campanhas de reciclagem de lixo, foram criadas novas leis ambientais e outros parques foram criados como o bosque Zaninelli, o Jardim Botânico de Curitiba e o parque Municipal do Passaúna, que além de ampliar o espaço de lazer e turismo também atuam como mecanismo de proteção dos recursos naturais.

Embora um determinado planejamento urbano integre os diversos segmentos sociais, este só terá êxito se não representar ameaça aos interesses das classes dominantes.

Os planos diretores são pensados e realizados não para todo o conjunto da economia urbana, como se pode pensar a princípio, mas apenas e tão somente para sua parte legal e formal. O que se quer dizer com isso é que tais planos não são compatíveis nem compatibilizáveis com os setores informais da economia: comércio ilegal, transportes coletivos “piratas” e, principalmente, os loteamentos clandestinos. Numa palavra, os planos não se dirigem à cidade “real” mas à cidade “legal”. (OLIVEIRA, 2000, p. 114).

Ao analisar o processo de urbanização e gestão dos recursos naturais ocorrido nas últimas décadas, constata-se mudanças significativas nos aspectos físicos, e socioculturais, entretanto, a especulação imobiliária decorrente da valorização dos terrenos beneficiados por infra-estrutura dos planejamentos executados, excluiu parte da população que ocupou áreas da periferia de forma irregular, e desprovida de condições básicas de saneamento.

Segundo Oliveira (2000, p. 186):

O cenário que vem sendo descrito aponta para um quadro no qual os grandes interesses econômicos e políticos se organizaram em torno de um projeto de dominação que, ao mesmo tempo em que atende – ou no mínimo, não contraria – suas demandas fundamentais, se legitima pelo recurso à mística da tecnocracia”.

Conforme dados do IPPUC (2002), em 1990 Curitiba possuía 209 favelas e uma população em 1991 de 1.315.035 habitantes (IBGE, 1991). A população subiu em 2000 para 1.710.0000 (IBGE, censo 1991) e o número de favelas para 301 (IPPUC, 2000), proporcionalmente ao aumento da população a degradação ambiental foge ao controle dos projetos administrativos.



O IPPUC (2002), destaca que o processo de planejamento da cidade está atualmente organizado no seguinte tripé: sistema viário, transporte coletivo e uso do solo, entretanto nem sempre ocorre a sincronia destes três elementos conforme o planejado, caracterizando assim o distanciamento dos objetivos idealizados em muitas áreas, especialmente no sul da cidade.

Neste contexto, até certo ponto conflitante entre pontos positivos e negativos do planejamento urbano de Curitiba, encontra-se a área do presente estudo, um cenário diretamente relacionado, principalmente aos aspectos negativos, das questões socioambientais nas últimas décadas de planejamento urbano.

### 3.2- A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O diagnóstico socioambiental proposto pela metodologia adotada, envolve entre outros aspectos a avaliação da área de estudo fundamentada na legislação ambiental. A bacia do ribeirão dos Padilhas, portando, submete-se às leis municipais e federais específicas que serão descritas a seguir, no qual o seu cumprimento e devida fiscalização contribuiria em grande parte para solucionar os graves problemas presentes em toda a bacia hidrográfica, proporcionando à população local um melhor padrão de vida.

Segundo Fernandes (2004), no início da década de 1980, o Brasil normatizou os estudos e relatórios de impacto ambiental – EIA/Rima – e na sequência o discurso estava focado em impacto socioambiental.

O mesmo autor citado no parágrafo anterior enfatiza que o Brasil possui uma legislação ambiental capaz de promover a proteção ambiental, apesar das imperfeições, o conjunto de leis brasileiras, incluindo as mais recentes, reconhecem os direitos da coletividade ao ambiente urbano protegido da degradação, o maior problema está nas condições para a aplicação destas leis.

“Elemento essencial ao direito à vida é o direito de todos de morarem em algum lugar adequado, em condições dignas e com qualidade de vida” (FERNANDES, 2004, p. 115).

As questões socioambientais urbana são analisadas por Fernandes como consequência da...

...ação elitista e excludente do Estado... a urbanização no Brasil resultou em cidades fragmentadas, onde, por força do processo de especulação, a vasta maioria dos grupos pobres tem sido condenada a viver em favelas, cortiços, loteamentos irregulares e loteamentos clandestinos (2004, p. 101).

Não se pretende aprofundar a interpretação do termo “qualidade de vida”, no entanto elementos fundamentais para o bem estar humano, como, saneamento básico, habitação segura e com condições de abrigar seus ocupantes devem ser considerados na sociedade urbana. A falta de acesso a estas condições implica na exclusão social, em ocupações irregulares e conseqüentemente no uso indevido dos recursos naturais, em especial os cursos d’água, um intenso processo de degradação do ambiente urbano, sintetizando assim a fragmentação das cidades.

A partir dos anos 50, com a exacerbação dos processos de “periferização, e mais intensamente nos últimos 30 anos, passam a ocorrer dois movimentos simultâneos: a intensificação das intervenções na rede de drenagem, com obras de retificação e canalização dos rios, o aterramento das várzeas e sua incorporação à malha urbana: e a explosão na abertura de loteamentos de periferia”. (JACOBI, 2004, p. 171).

Todo este processo de crescimento urbano não recebeu a devida atenção do poder público.

O poder público revela uma postura que, por incapacidade, inépcia e formas variadas de corrupção, evidência à subversão da máxima que coloca no Estado e nos governos a responsabilidade pela condução e organização da sociedade sobre os territórios; desta maneira, ele se exime de sua finalidade principal que é a de garantir boas e seguras condições a toda a sociedade, revelando-se numa estrutura elitista que beneficia somente a uma muito pequena parcela da população. (MENDONÇA, 2004, p. 192).

Segundo Jacobi, o poder público tem sua parcela de culpa em relação às condições de vida da população de baixa renda, entretanto os moradores também são responsáveis pelo descuido e omissão aos problemas da comunidade local. “No Brasil, em razão da insuficiência da rede de esgotos, há um montante significativo de lançamento de esgoto a céu aberto, conexões clandestinas no sistema de águas pluviais e lançamento direto nos rios”. (JACOBI, 2004: 172).

Complementando o debate que envolve população e poder público, Bifoun argumenta que:

face à descontinuidade e mediocridade das políticas públicas, as famílias nas cidades brasileiras desenvolvem ações individuais para compensar a baixa qualidade das redes e da prestação de serviços urbanos. Geralmente, essas ações são encaradas pelos mantenedores das redes e prestadores de serviços públicos como falta de educação ambiental ou fraqueza do controle urbano... (BIFOUN, 2004, p. 269).

Somando-se as leis federais estaduais e municipais, obtém-se um grande volume de normas de caráter ambiental que enfrentam o obstáculo do desconhecimento ou na maioria dos casos o descumprimento pela sociedade que por sua vez reagem desta forma por interesses econômicos ou por questões de sobrevivência.

A constituição Federal, art. 182, determinou a obrigatoriedade da criação de Plano Diretor para os municípios com mais de 20 mil habitantes, “o município deve zelar pelo correto uso e ocupação do solo, estabelecendo esses parâmetros na Lei de Zoneamento do Município, também denominado Código de Posturas, ou ainda, Plano Diretor” (SANTOS, 2000, p. 94).

Entre as diretrizes básicas estabelecidas pelo Plano Diretor de Curitiba, aprovado em 1966, as questões ambientais foram contempladas pelas propostas de criação de parques e a proteção de bosques, fundos de vales e mananciais.

Com o crescimento populacional e conseqüente defasagem das propostas originais, em 1975 e em 2000 foram feitas significativas reformulações no Plano Diretor de Curitiba estabelecendo novos critérios para a ocupação do solo urbano, que em conjunto com as leis federais e municipais, constituem o suporte legal no controle das ocupações indevidas.

No que se refere às determinações legais relativas aos corpos d'água, se faz necessário destacar em especial as leis relacionadas à bacia hidrográfica em estudo.

As áreas de preservação permanentes, bem como as faixas marginais destinadas à preservação da biodiversidade e questões de drenagem e ocupação imprópria foram definidas nos 2º e 3º Artigos do Código Florestal, Lei 4771/65.

O 2º Artigo determina a preservação permanente das formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água que tenham menos de

10 metros de largura em faixa marginal de largura mínima de 30 metros e de 50 metros de largura para a área das nascentes independente da sua topografia.

Segundo Santos (2000, p. 96-97), "...foi aprovada Tese, de nossa autoria, no Primeiro Congresso Brasileiro de Direito Ambiental da Magistratura e Ministério Público, em São Luis – Maranhão, 1997, onde se estabeleceu obrigatoriedade dos municípios obedecerem à legislação federal".

O texto original da Tese mencionada proíbe os municípios a criação de leis ou propostas em planos diretores menos rígidas que as leis federais, citando o caso específico do Código Florestal, Lei 4771/65.

Fortalecendo ainda mais a determinação da legislação federal, o Instituto Ambiental do Paraná editou a Portaria nº 114/98/IAP/GP: "2. Considera-se faixa mínima de preservação permanente 30 metros em cada uma das margens dos cursos hídricos aumentando-os conforme preconiza a legislação citada nesta Portaria." (SANTOS, 2000, p. 98).

Em relação ao parcelamento do solo e ao processo de loteamento, a Lei 6766/79 especifica entre outras determinações que a ocupação só será permitida em áreas alagadiças e propensas a inundações se o escoamento das águas for assegurado.

Nem sempre ou até mesmo raramente observa-se o cumprimento da legislação ambiental, que passa a ser superada pelas necessidades imediatas da população, provocando assim a curto, médio e longo prazo prejuízos de ordem econômica e ambiental para o município e para a própria população.

O CONAMA foi instituído pela Lei 6938/81 como órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente, SISNASMA. Este órgão legisla por meio de Resoluções, quando a matéria se tratar de deliberação vinculada à competência legal ou ainda por meio de Moções, Recomendações e Deliberação às demais situações relacionadas com questões ambientais.

Entre as diversas competências atribuídas ao CONAMA, destaca-se a de "estabelecer normas, critérios e padrões relativos o controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos" (MMA - Ministério do Meio Ambiente, acesso em 14/07/2005). Dentre as diversas Resoluções determinadas pelo CONAMA, foram

selecionadas aquelas que estão relacionadas com a área da bacia do ribeirão dos Padilhas.

- **nº 01/86**: define no artigo 1º o termo impacto ambiental e na seqüência determina a realização de relatórios de impacto ambiental – RIMA para a liberação de atividades que venham a modificar o meio ambiente sendo uma ferramenta legal de grande importância na proteção dos recursos naturais, aumentando o poder do Estado em controlar a degradação ambiental.

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante da atividade humana que, direta ou indiretamente afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais.

Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

...

VII – obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos...”

Segundo Santos, o Estado passa a ser responsabilizado civilmente pelos prejuízos decorrentes da administração pública,

... quando a canalização executada pela prefeitura é deficiente; quando a obra destinada a impedir as enchentes são construídas em desacordo com as normas técnicas e de

segurança; quando não houver o desassoreamento necessário por parte da prefeitura” (2000, p. 100).

- **nº 05/88**: estabelece critérios no processo de saneamento, uma vez que exerce influência direta na saúde da população e no meio ambiente.

Artigo 1º - Ficam sujeitas a licenciamento as obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas.

- **nº 237/97**: determina a obrigatoriedade de licenciamento ambiental para as atividades que utilizam os recursos naturais oferecendo risco de degradação ambiental, o órgão competente fornecerá a autorização de funcionamento por meio de estudo prévio do impacto ambiental.

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I – Licenciamento ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.”

A Resolução do CONAMA nº 303/02 refere-se à disposição de parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, regulamentando o art. 2º da Lei 4771/65, anteriormente citado, e também em resposta aos compromissos assumidos em convenções ambientais, como a de 1992 no Rio de Janeiro.

“Artigo 3º - Constitui Área de preservação Permanente a área situada:

I – em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

a) trinta metros, para o curso d’água com menos de dez metros de largura;

...

II – ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;"

**- nº 357/05:** determina uma série de parâmetros físicos e químicos para a análise da qualidade da água, definindo treze classes distintas. O principal objetivo desta resolução consiste em estabelecer limites às atividades industriais que poluem os corpos d'água, além de proporcionar referências no controle de lançamento de efluentes, revogando assim a Resolução nº 20 de 1986.

"Artigo 24 – Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos d'água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigência dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis".

Na esfera municipal, entrou em vigor a Lei nº 9805 de 03 de janeiro de 2000 sancionada pelo prefeito Cássio Taniguchi ampliando a extensão da faixa marginal de proteção em determinados locais, caracterizando assim o Setor Especial do Anel de conservação Sanitário-Ambiental.

"Artigo 1º - Fica criado o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário-Ambiental com a finalidade de incentivar e garantir o uso adequado das faixas de drenagem, bem como a manutenção das faixas de preservação permanente, visando o bom escoamento das águas superficiais, recuperação da mata ciliar e a minimização dos problemas de enchente".

...

Art.2º

XV – no ribeirão dos Padilhas – faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do ribeirão, a partir da margem, nos trechos compreendidos entre a Rua Francisco Derosso, Rua Lothario Boutin, Rua Dr. Manoel Linhares de Lacerda e o Rio Iguaçu;

XVI – no Arroio Boa Vista - Faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do arroio, a partir da margem, no trecho compreendido entre a Estrada do Ganchinho e o Ribeirão dos Padilhas;

XVI – no Córrego Osternack - Faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do córrego, a partir da margem, no trecho compreendido entre o Contorno Sul e a Área de Proteção Ambiental do Iguaçu;”

A própria condição histórica da ocupação da bacia do ribeirão dos Padilhas dificultou o cumprimento das leis ambientais. A legislação isolada de procedimentos políticos paralelos que ofereçam alternativas à população se mostrará ineficiente, a realidade é a prova inquestionável da limitação jurídica quando confrontada com fatores socioeconômicos.



## **CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Os elementos físicos influem diretamente no processo de urbanização, e este, por sua vez, modifica a paisagem natural em amplitudes diferenciadas. Assim se faz necessário a descrição, na escala da cidade, e posteriormente ampliando para a bacia hidrográfica como meio de melhor compreensão.

Seguindo a proposta inicial em estabelecer uma análise têmporo-espacial da bacia do ribeirão dos Padilhas, pretende-se juntamente com a caracterização física da área fazer uma retomada histórica em duas etapas, a primeira compreendendo o processo de ocupação até a década de 1980 da área em estudo e a segunda enfocando a ocupação do loteamento Bairro Novo.

### **4.1 - BREVE DIAGNÓSTICO FÍSICO DA CIDADE DE CURITIBA**

A capital do estado do Paraná, Curitiba, está localizada a 25° 25' 40" latitude sul e 49° 16' 23" longitude oeste. Apresenta altitude média de 934,6m acima do nível do mar. Sua extensão N-S é de 35 km e L-O de 20 km.

De acordo com Maack (2002), a classificação de Köppen para a cidade de Curitiba corresponde a um clima do tipo Cfb, sempre úmido, clima pluvial quente-temperado com verões frescos e geadas severas demasiadamente freqüentes, sem estação seca.

Segundo Miranda (2001, p. 74), "a precipitação pluviométrica é o que mais diretamente afeta o comportamento do regime hidrológico da bacia do Alto Iguaçu e, portanto influi também nas propriedades da qualidade da água".

Num estudo mais detalhado da pluviosidade, observa-se um comportamento diferenciado na distribuição das chuvas ao longo do ano, justificando assim a ocorrência de inundações mais freqüentes em determinadas épocas.

A análise das chuvas que ocorreram em Curitiba durante os 45 anos considerados [série temporal de 1951-95] sugere a existência nítida de três padrões comportamentais da pluviosidade ao longo do ano: um mais seco e longo com chuvas de 70 à 100mm abrangendo os meses de abril a agosto; um intermediário e breve com chuvas de 100 à 120 mm correspondente aos meses de setembro a novembro; e finalmente um último mais

chuvoso e de duração intermediária com totais de 130 a 180 mm que se estende de dezembro a março. (DANNI-OLIVEIRA, 1999, p. 144)

O índice médio de chuvas anuais está próximo a 1400 mm. O verão pode ser considerado ameno, com temperaturas médias mensais entre 19° C e 22° C e inverno moderado com temperatura média mensal próxima a 13° C, apresentando alguns dias mais rigorosos. (TREVISAN, 2001).

Localizada na porção centro-sul do Primeiro Planalto, segundo Salamuni (1969), a Bacia Sedimentar de Curitiba possui contornos irregulares, abrange uma área de 3.000 km<sup>2</sup>, apresentando a distância de 60 km no sentido leste-oeste e de 50 km no sentido norte-sul.

O relevo atual do município de Curitiba, com altitudes entre 960 e 870m, segundo Oka-Fiori e Canali, é o resultado da associação dos movimentos tectônicos à uma seqüência de sedimentação que em diferentes tempos geológicos, constituíram os pediplanos, PD3, PD2 e PD1. Apresentam três grupos litológicos que seguem a compartimentação geológica do primeiro planalto. "... o primeiro representado pelas rochas pré-cambrianas do Complexo Cristalino e do Grupo Açungui; o segundo constituído pela Formação Guabirotuba e o terceiro pelas seqüências holocênicas mais recentes" (OKA-FIORI e CANALI 1999, p. 139).

As rochas compostas por migmatitos arqueanos proterozóicos do Complexo cristalino, ocupam os setores norte, sul e oeste de Curitiba, dividindo-se em embrechitos epibólicos e embrechitos. As rochas cristalinas, migmatitos, encontradas nas regiões mais altas, compõem as feições geomorfológicas do tipo "mar de morros". O Grupo Açungui constituído principalmente por filitos, atinge apenas uma pequena área no extremo norte de Curitiba.

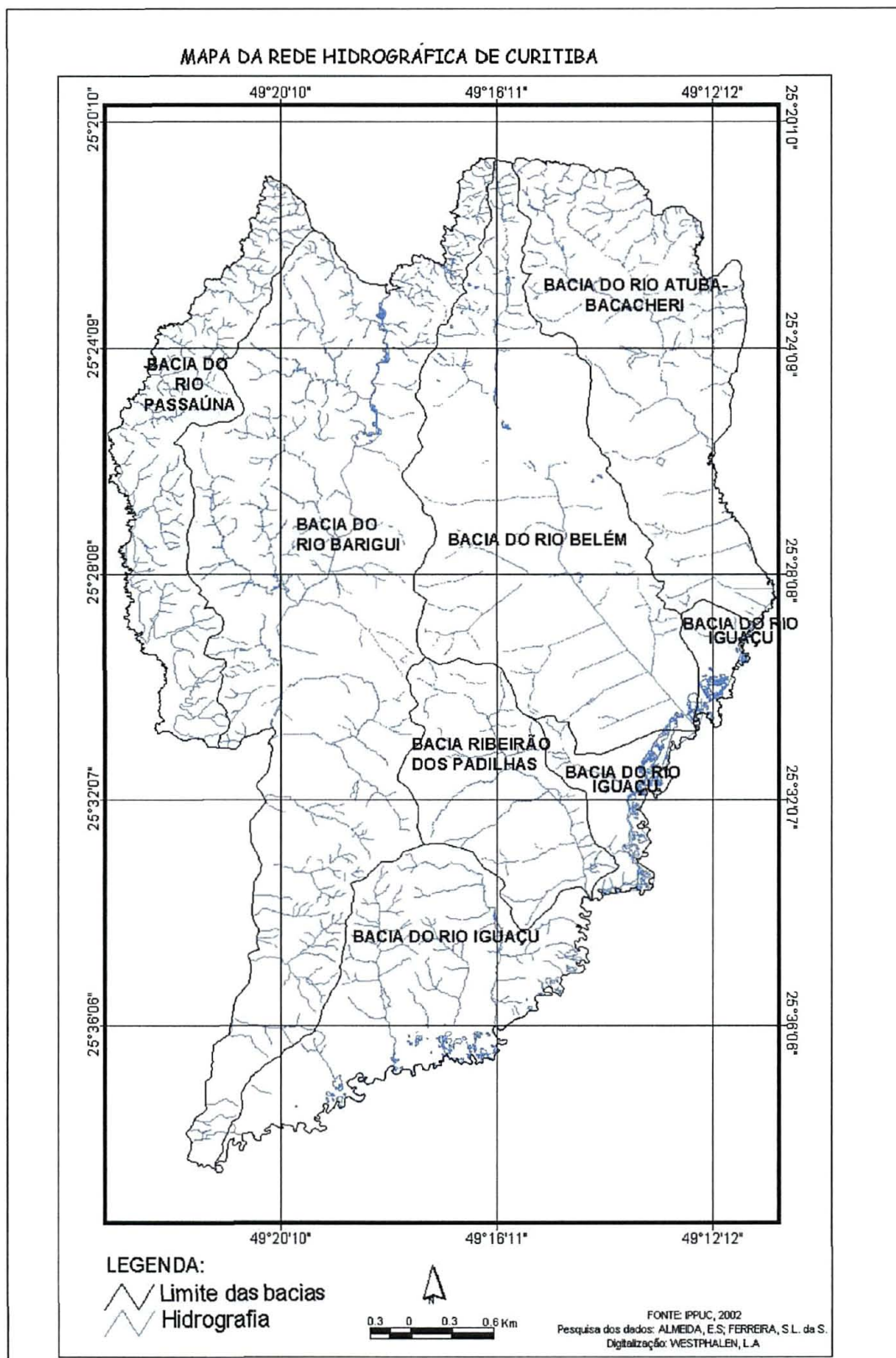
Ainda segundo os mesmos autores, no setor centro-oeste do município, a Formação Guabirotuba, proveniente do bairro de mesmo nome, onde ocorreu a descrição original, caracteriza a geologia da bacia sedimentar de Curitiba, atingindo uma espessura entre 60 e 80 m, apresenta relevo suave e ondulado. Ao longo das planícies aluviais, ocorrem os sedimentos recentes do Holoceno, os sedimentos predominantes deste compartimento são compostos por siltitos, areias e argilas. Apresentam pequena espessura, no máximo 15 metros, possuem topografia plana, formada principalmente por sedimentos inconsolidados.

Segundo Nogueira Filho (1997), os solos são pouco espessos e com alto teor de alumínio na região ocupada pelos sedimentos da Bacia de Curitiba, variando em torno de 2,0 m. Os solos hidromórficos gleizados ocorrem sobre os aluviões, com horizonte superficial igual ou pouco superior a 0,3m, com predominância de argilas e matéria orgânica. As maiores espessuras, em torno de 15m são apresentadas pelos solos dispostos sobre gnaisses e migmatitos, formados principalmente por argilas entremeadas por lentes de areia quartzosas.

Como resultado da exploração econômica e do próprio processo histórico de ocupação, a vegetação nativa, composta em grande parte pela floresta tropical perenifólia, foi reduzida a raros mosaicos remanescentes, em geral modificados pela exploração seletiva e demais capões de vegetação secundária presentes em parques e bosques.

Uma das classificações comumente utilizada para a rede de drenagem de Curitiba, é a divisão em oito bacias hidrográficas: bacia dos rios Atuba e Bacacheri, bacia do rio Barigui, bacia do rio Belém, bacias do rio Iguaçu (subdivididas em três áreas distintas nos limites do município), bacia do rio Passaúna e bacia do ribeirão dos Padilhas (mapa 02), que segundo Andrade, (2001), os rios que convergem para o rio Iguaçu nas direções sul e sudeste apresentam um padrão de drenagem do tipo radial com configuração centrípeta.

A bacia do ribeirão dos Padilhas, localizada sobre a Bacia Sedimentar, constituída pela Formação Guabirota, a rede de drenagem é menos intensa, devido entre outros fatores à relativa permeabilidade do solo que favorece a infiltração da água da chuva.



**Mapa 02: Rede Hidrográfica de Curitiba**

## 4.2 - RIBEIRÃO DOS PADILHAS E SEU ENTORNO – ASPECTOS FÍSICOS

A bacia do Ribeirão dos Padilha abrange uma área de 32,4 km<sup>2</sup>, está localizada na porção Sul-Sudeste do município de Curitiba, no primeiro planalto paranaense aproximadamente entre as coordenadas geográficas de 25° 30' e 25° 32' de latitude sul, 49° 13' e 49° 18' de longitude a oeste de Greenwich (mapa 01).

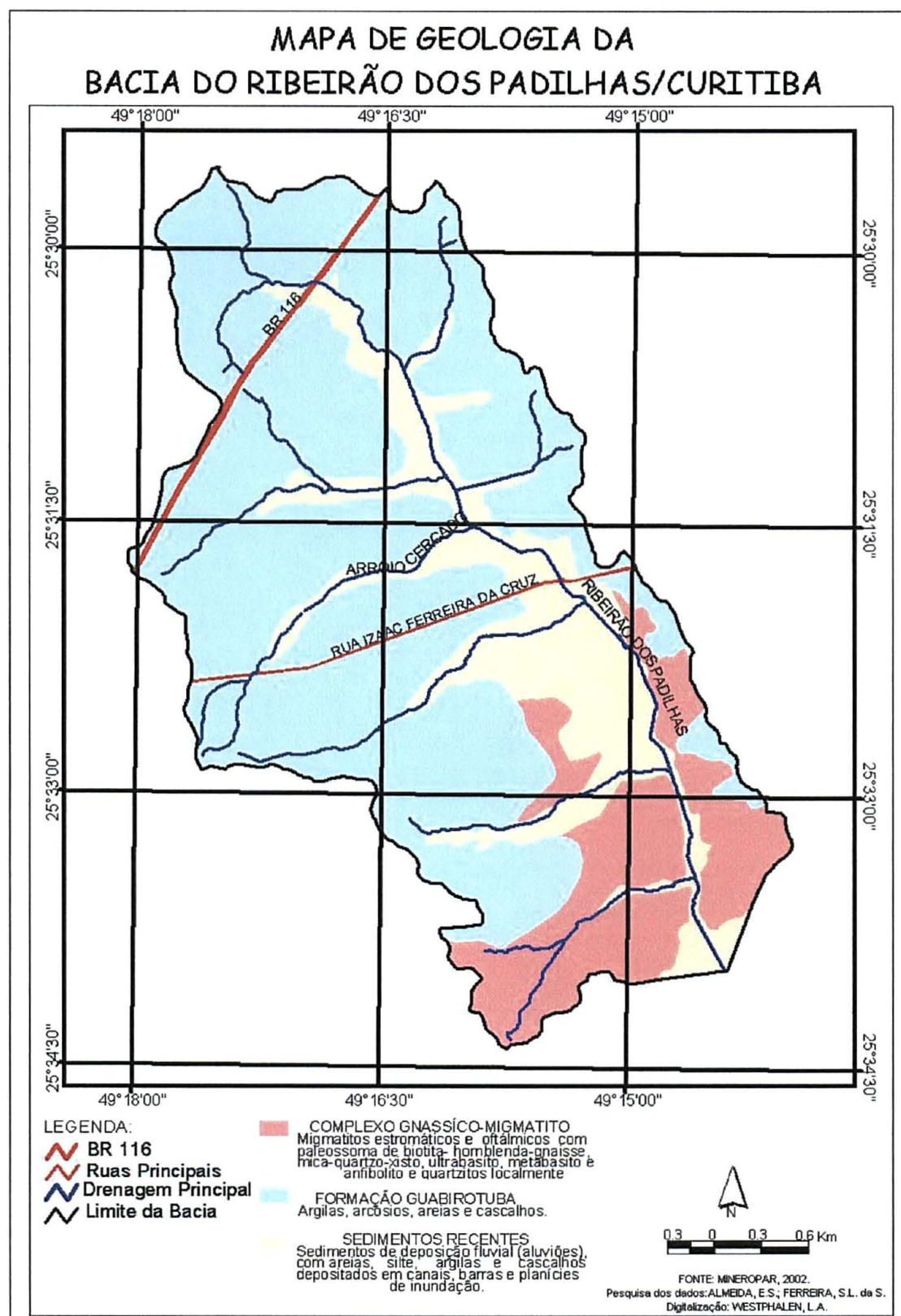
### 4.2.1 – GEOLOGIA

Com base no mapa geológico elaborado por MINEROPAR – Minerais do Paraná (2002), (mapa 03), identifica-se que a bacia do ribeirão dos Padilhas é constituída na sua maior porção, pela Formação Guabirotuba, recoberta de aluviões recentes ao longo, principalmente, do ribeirão dos Padilhas e arroio Cercado. O complexo Gnáissico-migmatítico que constitui o seu embasamento aparece na porção sul da bacia

A Formação Guabirotuba é composta por argilitos, arcósios, margas, areia e cascalho, com a predominância dos argilitos intercalados por lentes de arcósios. As argilas que compõem a Formação Guabirotuba, segundo MINEROPAR (1994), apresentam forte instabilidade quando a cobertura de solo argiloso é retirada, resultando em altos índices de erodibilidade.

O complexo Gnáissico-migmatítico representa o embasamento cristalino, são rochas que constituem o substrato da região e tem sua origem entre o Arqueano e o Proterozóico Inferior (MINEROPAR, 1994).

Os depósitos aluvionares, formados principalmente por argilas acinzentadas, tem sua coloração original alterada na superfície devido o acúmulo de matéria orgânica. Os aluviões assentam-se em grande parte sobre os sedimentos da formação guabirotuba ou diretamente sobre rochas cristalinas do embasamento (MINEROPAR, 1994). A ocupação deve ser restrita devido aos problemas de enchentes e da importância em manter em boas condições os aluviões como fonte para o abastecimento humano.



**Mapa 03: Geologia**

#### 4.2.2 – SOLOS

Segundo Lepsch (2002, p. 82), “os mapas pedológicos podem ter diferentes graus de detalhe, o que depende tanto da intensidade dos trabalhos de campo como da escala de publicação”,

Palmieri e Larach (2000, p. 65) apresentam os tipos de mapas de solos classificando os em “Autênticos ou Originais” quando são “produzidos por estudos feitos diretamente no campo” e “Compilados ou Inferidos de outras fontes de informação” que são produzidos no escritório com base em dados físicos da área mapeada.

Os solos que constituem a bacia do Ribeirão dos Padilhas foram identificados a partir do cruzamento das informações contidas no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (IAPAR 1981, EMBRAPA 1984) na escala de 1: 600.000, com o mapa geológico, hipsométrico e de declividade (mapas 3, 7 e 8 respectivamente), que determinaram os limites no mapeamento dos solos hidromórficos (Gleissolos), cambissolos e latossolos (mapa 04).

Os Gleissolos foram inferidos a partir das informações do mapa de geologia-deposição de sedimentos (aluviões).

Os Cambissolos e os Latossolos foram inferidos a partir das informações do mapa de hipsometria e declividade. Os Cambissolos foram inferidos a partir das altitudes acima 920 m, por apresentarem declividades mais acentuadas.

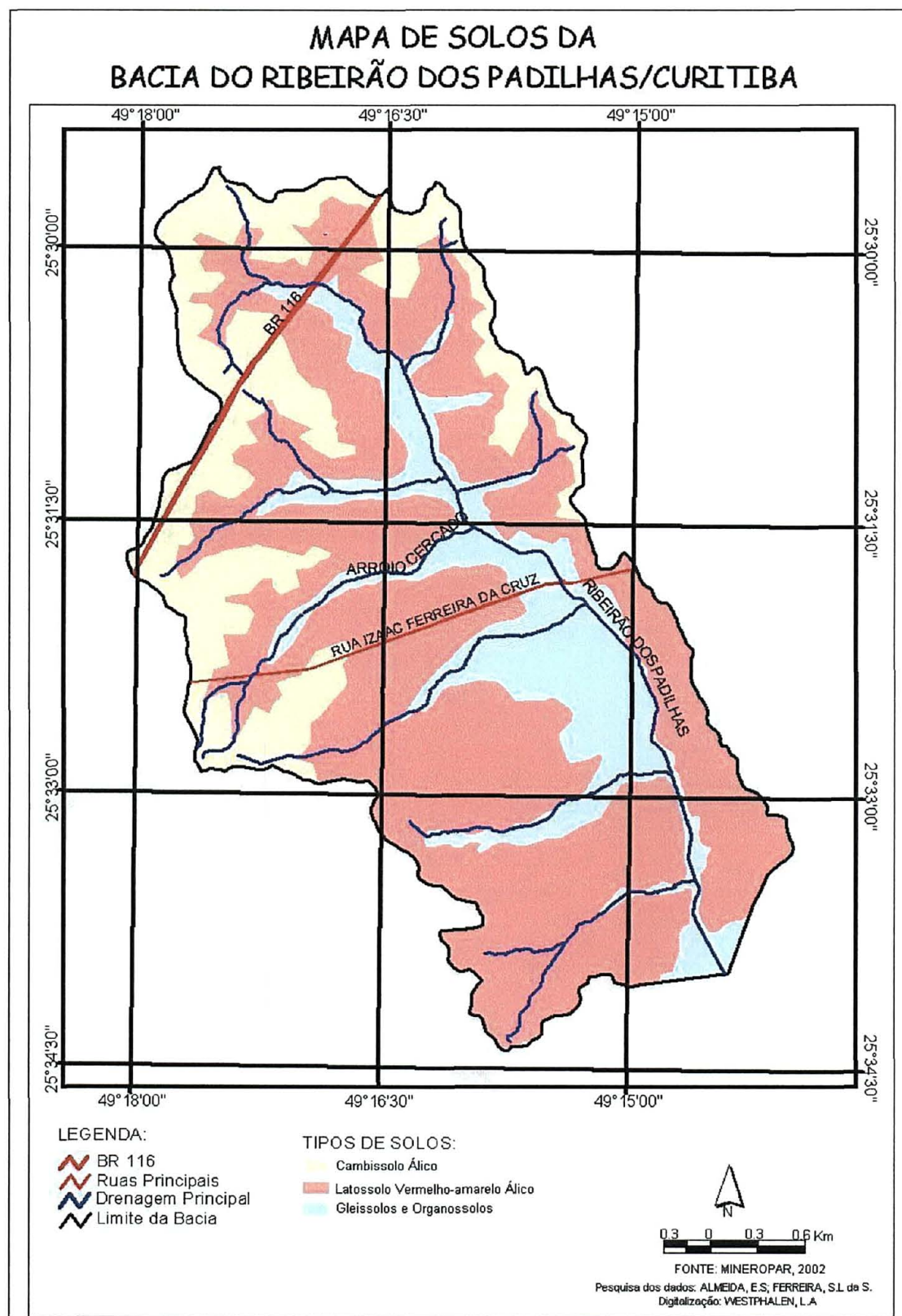
Os Latossolos foram inferidos a partir de altitudes abaixo de 920 m, por apresentarem declividades menores.

Nas áreas mais íngremes, com forte drenagem, encontra-se a associação de cambissolo álico de horizonte superficial proeminente, de menor espessura que os solos de áreas mais planas.

O latossolo vermelho-amarelo álico de horizonte superficial moderado e textura argilosa ocupa a área mais plana da bacia e conseqüentemente possui maior profundidade.

Os solos hidromórficos gleizados que segue o traçado dos cursos, são classificados como associação de solos orgânicos álicos e cambissolo álico com horizonte superficial proeminente, textura indiscriminada e solos orgânicos álicos.





**Mapa 04: Solos**



#### 4.2.3 – CLIMA E VEGETAÇÃO

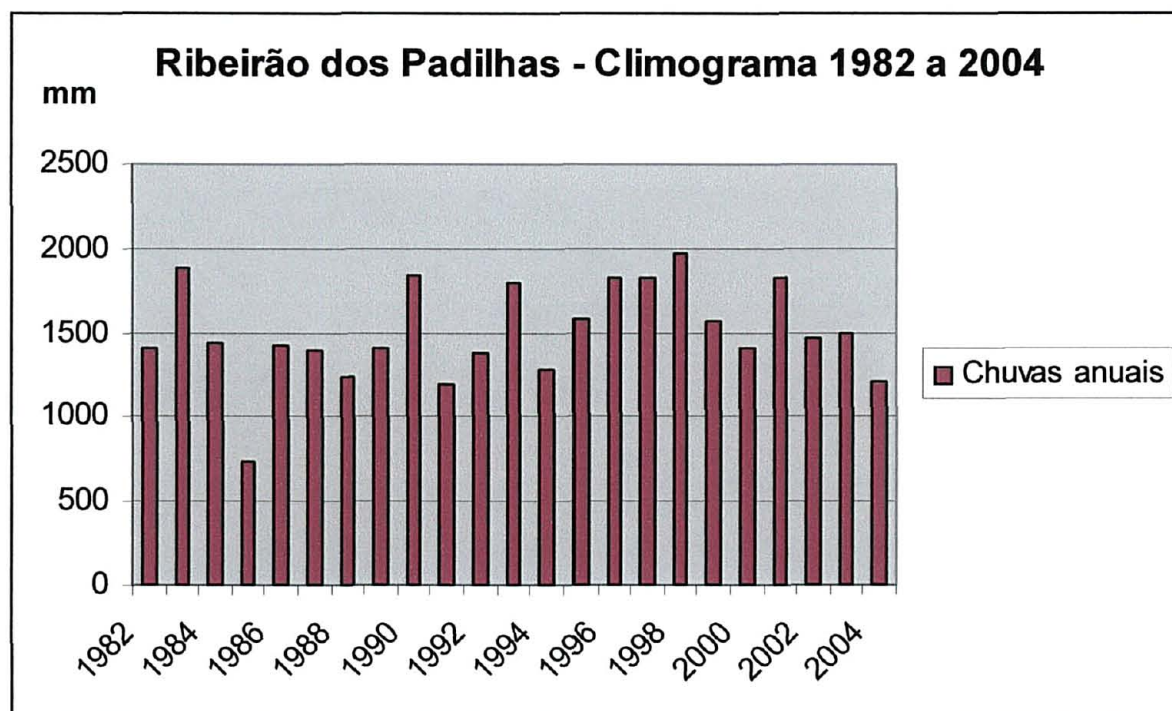
De acordo com MAACK (1968), a classificação de Köppen para essa região corresponde a um clima do tipo Cfb, sendo subtropical, super-úmido, mesotérmico, com verões frescos e geadas severas demasiadamente freqüentes, sem estação seca.

Com base nos dados da SUDERHSA, dos últimos 23 anos (gráfico 01), conclui-se que a bacia do ribeirão dos Padilhas, com exceção do ano de 1985, possui elevados índices de precipitação.

Os dados da tabela 01 apresentam no período analisado a média de 1501,4 mm por ano, no qual a ocorrência de chuvas em volume máximo concentra-se com maior freqüência nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, quando o risco de inundações conseqüentemente é bem maior.

Com uma média de 129 dias de chuvas anualmente, observa-se uma relativa regularidade, que associada às medidas básicas de gestão ambiental, proporcionaria aos canais hidrográficos possibilidades reais de recuperação gradativa.

**Gráfico 01:**



Fonte: SUDERHSA, 2005. Org. FERREIRA, S. L. da S.

**Tabela 01: Bacia do Ribeirão dos Padilhas – Chuvas: Resumo Anual (mm)**

<b>Ano</b>	<b>T. Anual</b>	<b>Máxima</b>	<b>Dia máxima</b>	<b>Dias de chuva</b>
1982	1407,9	94,6	05/02/82	152
1983	1877,8	91,8	11/12/83	173
1984	1439,7	60,6	13/06/84	122
1985	733,9	37,2	16/04/85	97
1986	1416	61	19/02/86	141
1987	1390,4	78,1	07/02/87	132
1988	1233,5	77,2	23/05/88	121
1989	1406,5	67,3	04/01/89	155
1990	1836,2	63,8	09/11/90	150
1991	1191,5	63,2	04/02/91	125
1992	1381,5	68,5	31/05/92	134
1993	1792,4	95,4	14/05/93	141
1994	1277,8	87,4	22/01/94	124
1995	1574,4	113,8	08/01/95	116
1996	1817,8	85	27/02/96	137
1997	1824,6	114,8	12/02/97	121
1998	1970,6	92,4	14/08/98	128
1999	1562	112,8	22/02/99	124
2000	1409	68,2	01/02/00	122
2001	1819,2	74,6	11/11/01	129
2002	1463,5	71	13/01/02	118
2003	1491,9	81	07/07/03	107
2004	1213,1	76,4	20/03/04	98
<b>Média</b>	<b>1501,4</b>	<b>79,8</b>		<b>129</b>

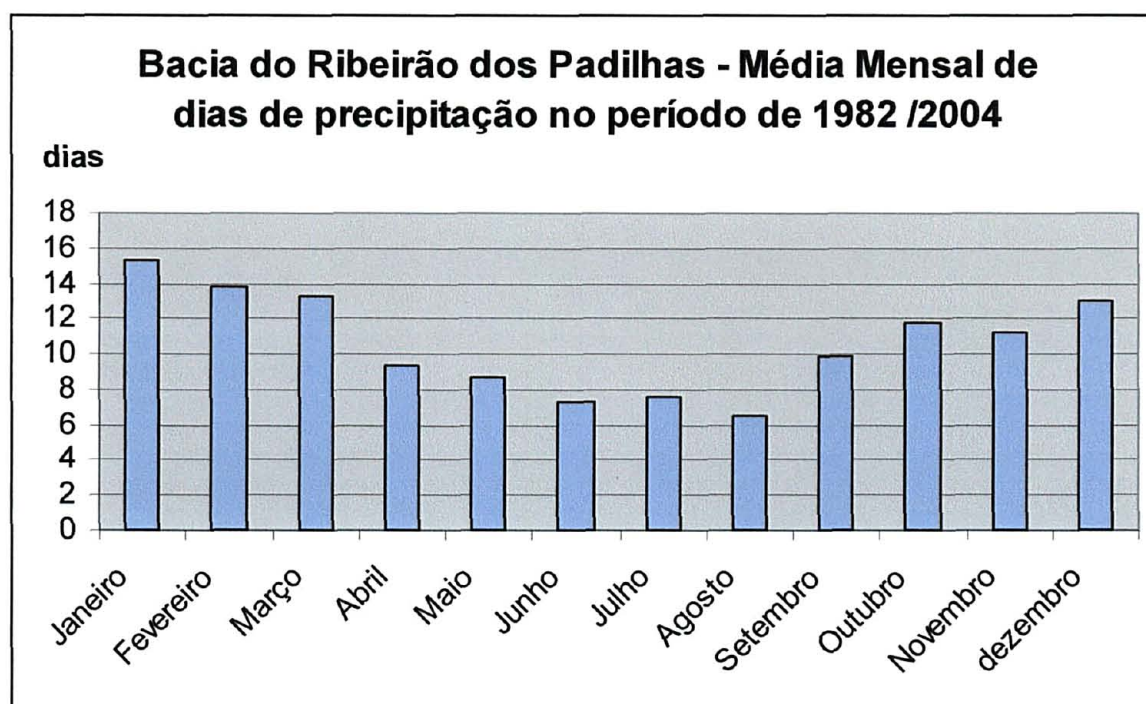
Fonte: SUDERHSA, 2005. Org. FERREIRA, S. L. da S.

Os meses de junho, julho e principalmente agosto, ao longo de aproximadamente duas décadas de registro, apresentam as menores médias de dias chuvosos (gráfico 02), sendo também o período mais crítico relativo à qualidade da água, que associado com a queda da temperatura, reduz também a vegetação .

A vegetação predominante na bacia do ribeirão dos Padilhas segundo observação em campo e descrição feita pelo IPPUC (1987), constitui-se de campos naturais, com algumas manchas esparsas de formações arbóreas. Nos espaços ocupados por loteamentos, conjuntos habitacionais ou ocupações clandestinas ou

irregulares, a paisagem é desprovida de vegetação significativa, no qual prevalecem os solos impermeabilizados ou expostos.

**Gráfico 02**



Fonte: SUDERHSA, 2005. Org. FERREIRA, S. L. da S.

#### 4.3 - CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA NO CONTEXTO DA OCUPAÇÃO

A área da bacia do ribeirão dos Padilhas possui ocupação do tipo residencial e comercial, onde famílias de pequenos agricultores imigrantes ou descendentes dos mesmos se instalaram.

Até meados da década de 1980, grande parte da faixa marginal do ribeirão dos Padilhas e de seus principais afluentes já estavam ocupadas irregularmente por habitações e sub-habitações que segundo o IPPUC (1987), apresentavam processos erosivos acentuados, sendo o problema mais crítico ao longo do curso principal.

Com o acelerado processo de urbanização verificado nesta área a partir do loteamento do atual Bairro Novo no início da década de 1990, a configuração geral do

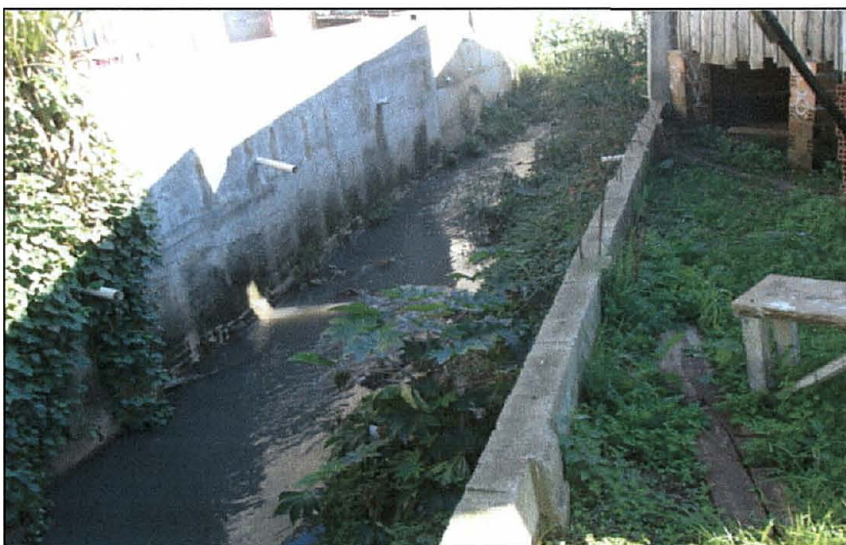


bairro Sítio Cercado mudou, onde, as áreas que antes eram livres, tornaram-se empreendimentos imobiliários, fato que resulta numa impermeabilização do solo pelas construções de casas (foto 01), prédios ruas e avenidas, alterando o comportamento natural da bacia. Outra característica comum na paisagem da bacia é a canalização em muitos trechos dos cursos d'água, esgotos a céu aberto que se confundem com os canais naturais.

A na bacia hidrográfica em estudo, possui elevados índices de degradação, entre os mais críticos da cidade de Curitiba. As fotos nº 02 a 05, apresentam algumas das situações mais comuns na bacia do ribeirão dos Padilhas, no qual se destacam as construções irregulares e os lançamentos de esgoto doméstico diretamente nos cursos d'água sem nenhum tratamento, sendo transportado até o rio Iguaçu.



**Foto 01 - Ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 02 - construções irregulares às margens do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 03 - assoreamento na margem do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**





**Foto 04- Lançamento de esgoto doméstico próximo à nascente do ribeirão dos Padilhas.**  
Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.



**Foto 05 – Confluência do ribeirão dos Padilhas com o rio Iguaçu.**  
Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.

A rede de drenagem da bacia do ribeirão dos Padilhas, mapa 05, apresenta os seguintes curso com suas respectivas identificações: o curso principal, que dá o nome à bacia (fotos 01 a 05), tem como principais afluentes na margem direita, o arroia Pinheirinho, o arroio Cercado (foto 06), o arroio Boa Vista (fotos 07 e 08), o córrego Vila Osternack (foto 09) e o arroio Ganchinho. Na margem esquerda os cursos são menos expressivos e apenas dois afluentes possuem nomes: o arroio do Jardim Esmeralda (foto 10) e o arroio da rua Zagonel Passos.

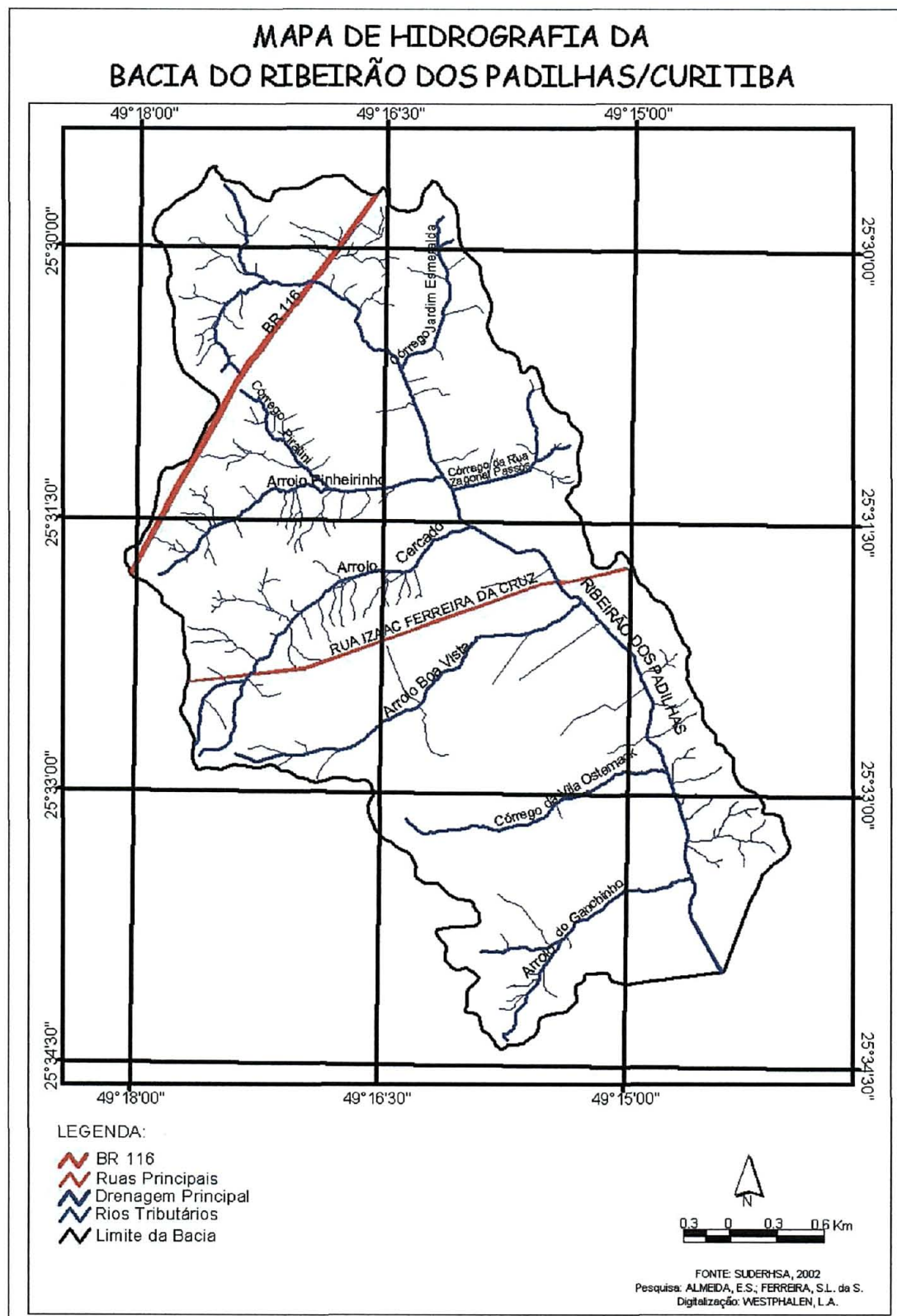
O arroio Boa Vista e o córrego da Vila Osternack constituem os limites naturais do loteamento Bairro Novo, área de estudos proposta quanto à análise têmporo-espacial no diagnóstico socioambiental da bacia em estudo.

As categorias atribuídas aos cursos da bacia hidrográfica em estudo (ribeirão, arroio e córrego), são as mesmas encontradas nos documentos dos órgãos municipais, não considerando assim um estudo conceitual dos termos ao utilizá-los.



Foto 06 – Arroio Cercado. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.





**Mapa 05: Hidrografia**





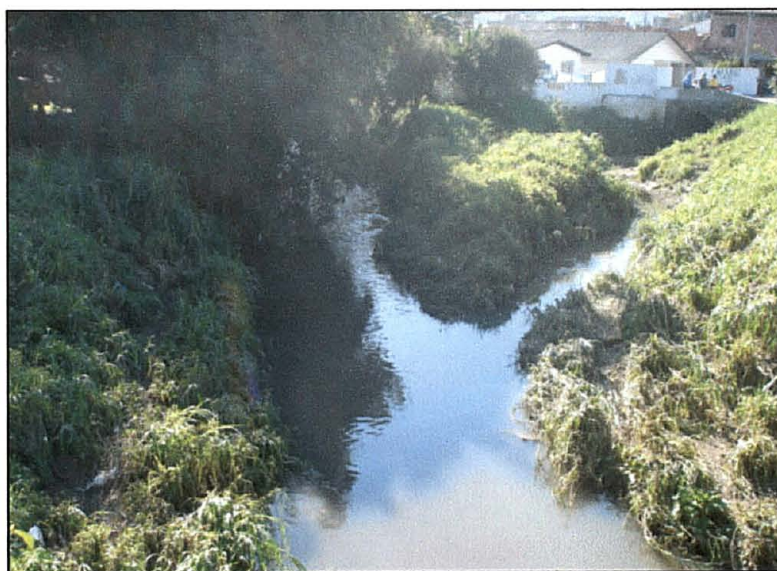
**Foto 07- lançamento de esgoto doméstico e construção irregular no arroio Boa Vista. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2004.**



**Foto 08 - Confluência do ribeirão dos Padilhas com o arroio Boa Vista. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2004.**



**Foto 09 – Córrego da Vila Osternack. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 10 - Confluência do córrego Jardim Esmeralda com o ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**

#### 4.4 – BREVE HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DA BACIA E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Com base no Projeto Padilhas produzido pelo IPPUC em 1987 e demais fontes de apoio, o histórico de três décadas de ocupação da bacia do ribeirão do Padilha será descrito de forma breve, destacando-se elementos úteis para a presente pesquisa.

A antiga estrada que ligava Curitiba a São José dos Pinhais atualmente rua Francisco Derosso era uma das poucas referências no extenso conjunto de chácaras que integravam a bacia do ribeirão dos Padilhas até a década de 1960.

Com a abertura da atual BR 116 os primeiros loteamentos começam a surgir ao longo da recente estrutura viária como o Jardim Urano e a Vila São Pedro, entretanto foi a partir da década de 1970 que uma ocupação mais significativa aconteceu em vários pontos da bacia.

Embora o plano diretor de 1966 rejeitasse a ocupação da faixa leste da BR 116, que abrangia quase toda a bacia, os loteamentos continuaram sendo implantados, especialmente por conjuntos habitacionais da COHAB.

Por se tratar de um espaço pouco priorizado pelos planos de urbanismo implantados na cidade, a oferta de equipamentos, infra-estrutura, bens e serviços era precária, tornando o custo da terra mais reduzido em relação ao restante da cidade, atraindo assim um elevado número de imigrantes de outras cidades do estado que deixavam o campo em busca de possíveis oportunidades na capital paranaense.

O adensamento populacional na área da bacia do ribeirão dos Padilhas se intensificou na década de 1980 com o agravante das sub-habitações localizadas nas faixas não edificáveis de fundos de vales, que segundo o IPPUC (1987) totalizava 15 favelas até 1987, sem qualquer área verde destinada ao lazer.

O esgoto sanitário até o mesmo período beneficiava apenas 30% dos domicílios com fossas individuais ligadas às galerias pluviais ou rede coletora e tratamento coletivo, enquanto que o restante buscava alternativas ineficientes e prejudiciais aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, transformando o ribeirão dos Padilhas em coletor de todo o esgoto produzido na bacia.

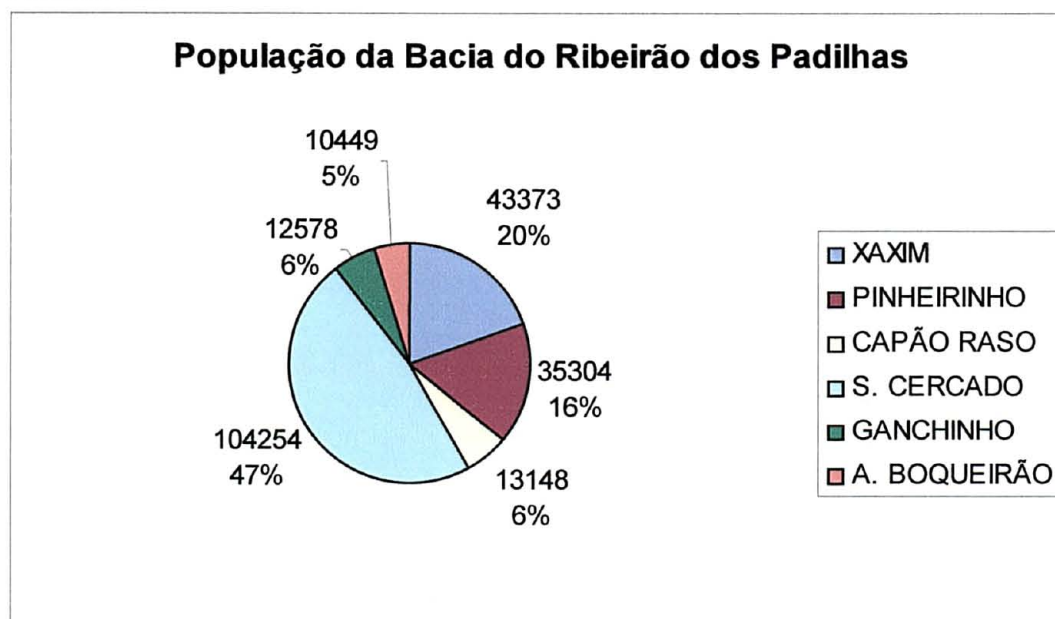


Com uma renda familiar entre um e dois salários mínimos em áreas de favelas a média familiar de toda a bacia atingia apenas 3,7 salários mínimos, evidenciando uma situação de baixa renda em grande parte da área.

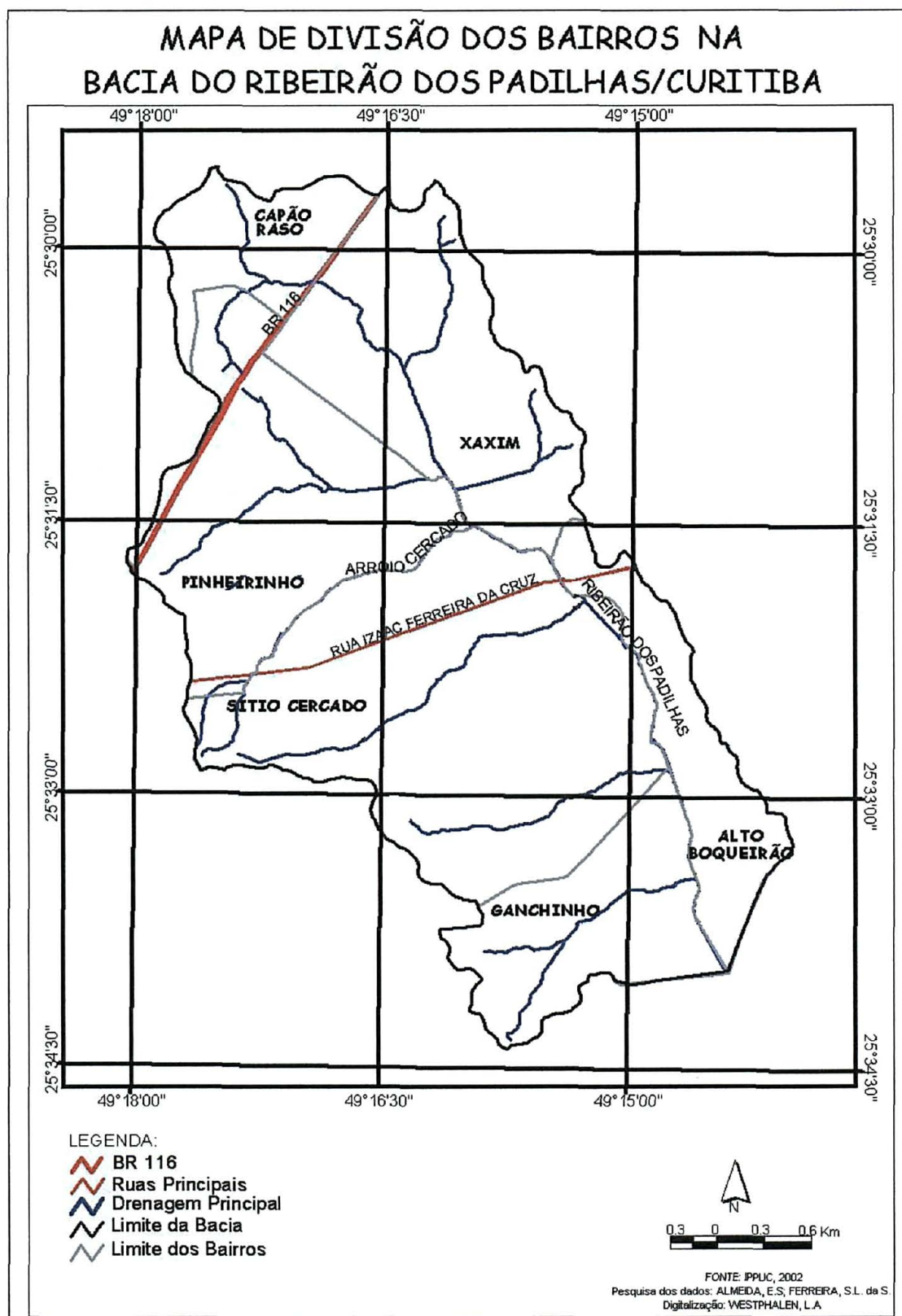
A situação econômica anteriormente descrita caracterizou o elevado índice de invasões nas faixas não edificáveis e dos terrenos próximos ao ribeirão dos Padilhas, atingindo em 1986 uma ocupação quase total, dificultando e até impossibilitando a regularização destas ocupações pelo poder público, pois estavam envolvidas questões de natureza legal, de segurança e ambiental, que nos anos posteriores seriam parcialmente solucionadas por meio de relocações e urbanização.

Com uma população total de 219.106 habitantes (IBGE, 2000), A bacia do ribeirão dos Padilhas inclui os bairros Capão Raso com 13.148 hab., Pinheirinho com 35.304 hab., Xaxim com 43.373 hab., Alto Boqueirão com 10.449 hab., Sítio Cercado com 104.254 hab e o Ganchinho com 12.578 hab., incluindo apenas a população na área dos bairros que pertence efetivamente à delimitação da bacia, com exceção do Sítio Cercado que possui integralmente sua área incluída na bacia (mapa 06). Os dados foram coletados por meio da análise dos 278 setores definidos pelo IBGE, que compõem a bacia. A população de cada bairro está representada no gráfico 03.

**Gráfico 03:**



Fonte: IBGE, 2000. Org. ALMEIDA, E.S. e FERREIRA, S. L. da S.



**Mapa 06: Divisão dos Bairros**

#### 4.5 - BREVE HISTÓRICO DO LOTEAMENTO BAIRRO NOVO

Com base na pesquisa feita por Almeida (2000), no início da década de 1980, surgiu como entidade de defesa ao direito à moradia a Associação Xapinhal, integrando os bairros Xaxim, Pinheirinho, Alto Boqueirão e o Sítio Cercado, o mais recente bairro de Curitiba.

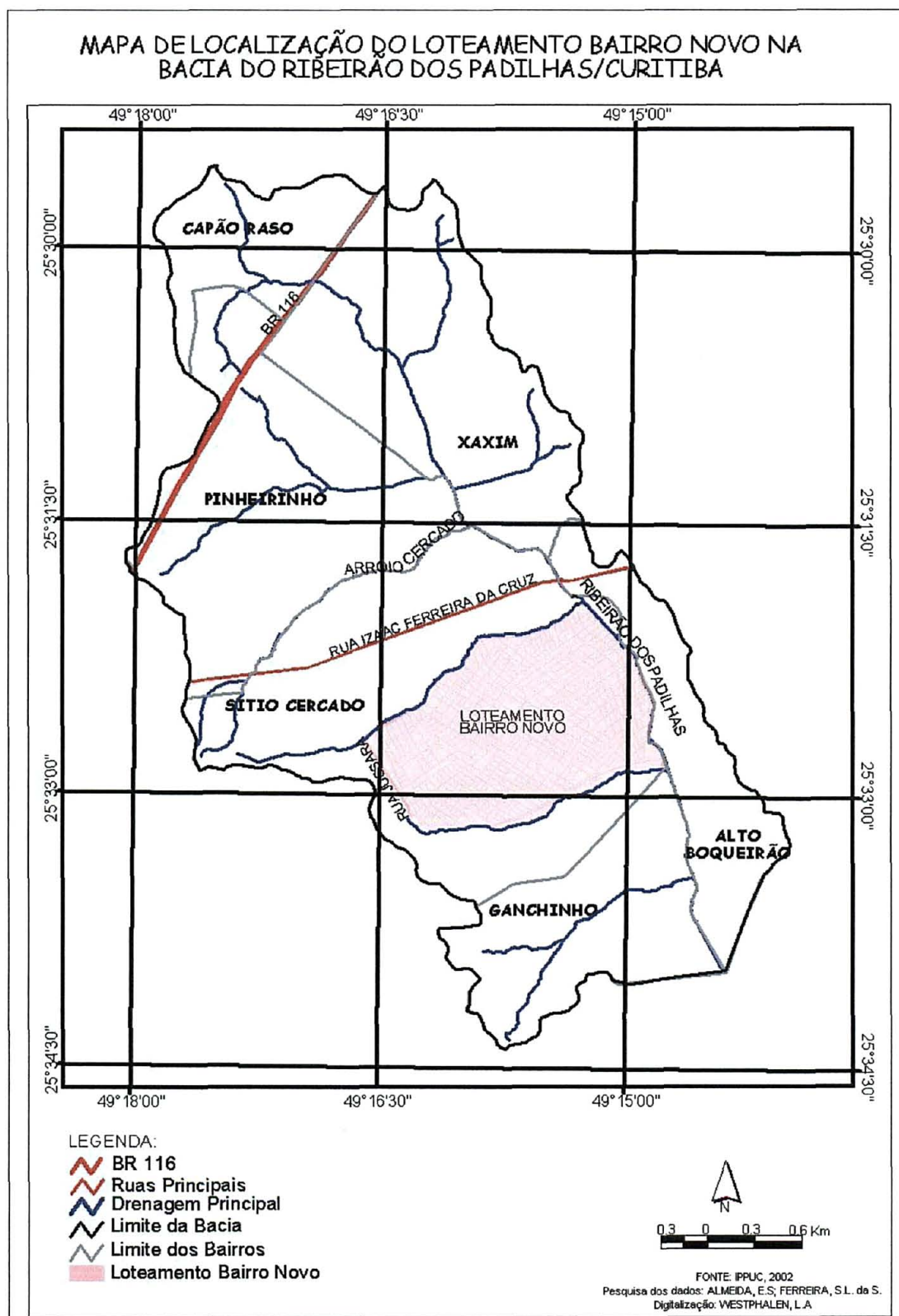
A Associação Xapinhal, que só foi registrada em 1989, resultou mais especificamente, da oposição ao plano Cura, que consistia num projeto de desenvolvimento da região proposto pelo IPPUC (Instituto de Pesquisa e planejamento de Curitiba), com o apoio da prefeitura. Após a fase de articulação do projeto que incluía ações de desenvolvimento constante nos bairros envolvidos, a população se mostrou descontente com o não cumprimento das propostas e até mesmo o descaso com as reais necessidades locais.

Em 1986, a entidade já estava relativamente fortalecida e apoiada por diversas associações de moradores da região; nesta mesma época foi feito um importante levantamento sobre as prioridades da população, no qual a moradia se destacou entre as demais.

É importante destacar que vivíamos num período político de grandes dificuldades para as classes assalariadas que encontravam dificuldades em se adaptar às mudanças do governo de José Sarney; o descongelamento dos aluguéis intensificou a crise habitacional, e com isto as ocupações irregulares passaram a ser uma forma de resolver o problema das famílias mais pobres.

A primeira grande ocupação com a participação da Associação Xapinhal, ocorreu em 1988, resultado de assembléias realizadas anteriormente. Mais duas importantes ocupações foram organizadas; uma em 1990, no Bairro Pinheirinho e outra em 1991, no Alto Boqueirão.

Após a ocupação de 1991, foram realizadas negociações com o então prefeito Jaime Lerner que pressionado especialmente pelos representantes da Associação Xapinhal anunciou a desapropriação de uma área de 16 milhões de m<sup>2</sup> no Bairro Sítio Cercado com o objetivo de assentar 30 mil famílias inscritas na COHAB. Estava criado o Bairro Novo (mapa 07).

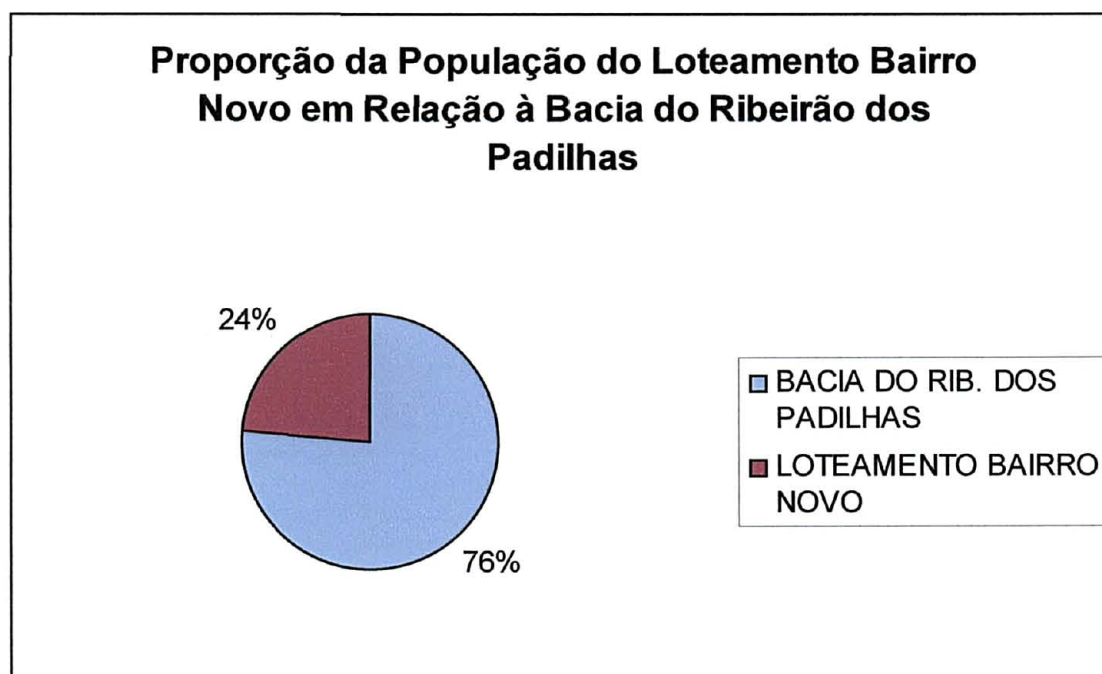


**Mapa 07: Localização do Loteamento Bairro Novo**



Ocupando atualmente uma área total de 4,2 km<sup>2</sup> (Prefeitura Municipal de Curitiba, acesso em 16/08/2004), abriga mais de 12 mil famílias, com 52.601 habitantes, segundo o IBGE (2000) o loteamento Bairro Novo possui 24% da população da bacia do Ribeirão dos Padilhas (gráfico 04).

**Gráfico 04:**



Fonte: IBGE, 2000. Org. ALMEIDA, E.S. e FERREIRA, S. L. da S.

Num primeiro momento, a procura de terrenos superou a oferta, entretanto o crescimento do Bairro Novo atingiu uma velocidade muito intensa atraindo um comércio variado e a formação de uma estrutura básica de serviços públicos (foto 11).

O bairro Sítio Cercado está entre os mais populosos de Curitiba, no qual o Loteamento Bairro Novo se destaca como o maior responsável por este elevado crescimento populacional na última década. Como consequência direta deste incremento populacional, cita-se o desafio à administração pública em equipar a área com infra-estrutura e saneamento básico e a degradação ambiental, mais especificamente os cursos d'água que integram a bacia do ribeirão dos Padilhas que não recebeu investimentos na mesma proporção do crescimento constatado.





**Foto 11 - Loteamento do Bairro Novo - Sítio Cercado - Curitiba/PR. Fonte IPPUC, acesso em 06/2005.**



**Foto 12 - Área de revitalização na bacia do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**

O impacto ambiental negativo das ocupações irregulares, ocorrido em toda a área da bacia do ribeirão dos Padilhas, sobretudo nas últimas duas décadas, gerou uma certa preocupação e interesse do poder público em buscar soluções para o problema socioambiental.

O loteamento do atual Bairro Novo, (foto 11), a legalização e a relocação de comunidades que ocupavam clandestinamente as margens dos corpos hídricos e projetos de revitalização da bacia (foto 12), também foram tentativas de amenizar a situação local, entretanto ainda observam-se indícios generalizados de degradação ambiental praticamente em toda a área da bacia.

A partir do loteamento Bairro Novo é evidente crescimento populacional no bairro sítio cercado, o mercado imobiliário e o comércio acompanharam o mesmo ritmo de crescimento, entretanto a oferta de infra-estrutura, como saneamento básico e áreas de lazer se mantiveram lentos e em muitos casos ineficientes, perceptíveis nas inumeráveis imagens de encanamentos de esgoto domésticos e valetões despejando resíduos nos rios.

A população de menor poder aquisitivo concentra-se em vários pontos da bacia, especialmente nos fundos de vales ou às margens do canal principal e afluentes que compõem a bacia do ribeirão dos Padilhas.

A ocupação em questão estabelece na área em estudo uma nova configuração do espaço urbano de forma desorganizada e prejudicial tanto para os elementos naturais, constantemente degradados, como para a própria população que se submete aos riscos de doenças, alagamentos e desconforto próprio da localização de suas moradias.

Nas áreas impróprias para a ocupação humana, além do lançamento de esgoto doméstico, comentado anteriormente, pode-se visualizar a inexistência ou a escassez da mata ciliar em longos trechos contínuos, favorecendo a erosão e o assoreamento ao longo da bacia, evidências inquestionáveis do descaso do poder público em aplicar a legislação vigente, interferindo assim positivamente na contenção dos problemas ambientais.

#### 4.6 - IMPACTOS FÍSICOS PERCEBIDOS NO LOCAL

Ao analisar a estrutura econômica da população local, e a deficiência em vários aspectos do planejamento urbano, especialmente quando se refere ao Loteamento Bairro Novo e demais áreas drenadas pela bacia em estudo, é previsível que este processo de ocupação torna-se gerador de degradação ambiental.

Esta realidade pode ser constatada ao observar a falta de saneamento básico, principal fator que ocasiona a emissão de esgotos domésticos diretamente na rede pluvial, além da presença de obstáculos colocados no leito do rio.

Os detritos originados do acúmulo de lixo favorecem o represamento das águas, ocasionando a erosão das margens e assoreamento do canal. Os dejetos domésticos retornam ao contato com a população nas periódicas cheias em que os cursos d'água ocupam a sua área de aluvião, espaço ocupado por inúmeras famílias.

Outro problema comum em bacias urbanas, também observado na bacia do ribeirão dos Padilhas, são os dejetos que ultrapassam os leitos dos afluentes. Uma vez lançados no curso principal que corta toda a região sul de Curitiba, amplia ainda mais os focos de transmissão de doenças e desconforto para a população durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro por atingirem maiores índices de precipitação.

O ribeirão dos Padilhas e seus afluentes, na maior parte da bacia, pode ser associado a um canal de esgoto serpenteando entre as casas. Após, ele despeja suas águas no rio Iguaçu, ou seja, o impacto local propaga-se em outras áreas devido ao escoamento nos leitos fluviais.

A existência dos fatores citados acima, além de contaminar o ambiente, traz prejuízos diretos à população e conseqüentemente ao município.

A Prefeitura Municipal de Curitiba, por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, procurou, ainda no período da ocupação, levar a conscientização da importância em cuidar do ambiente por meio da Família Folhas, numa tentativa de atingir, principalmente, as crianças. Mas este projeto se fez presente apenas num curto período, sendo gradativamente extinto com o passar do tempo.

## **CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DE DADOS**

### **5.1 – HIPSOMETRIA**

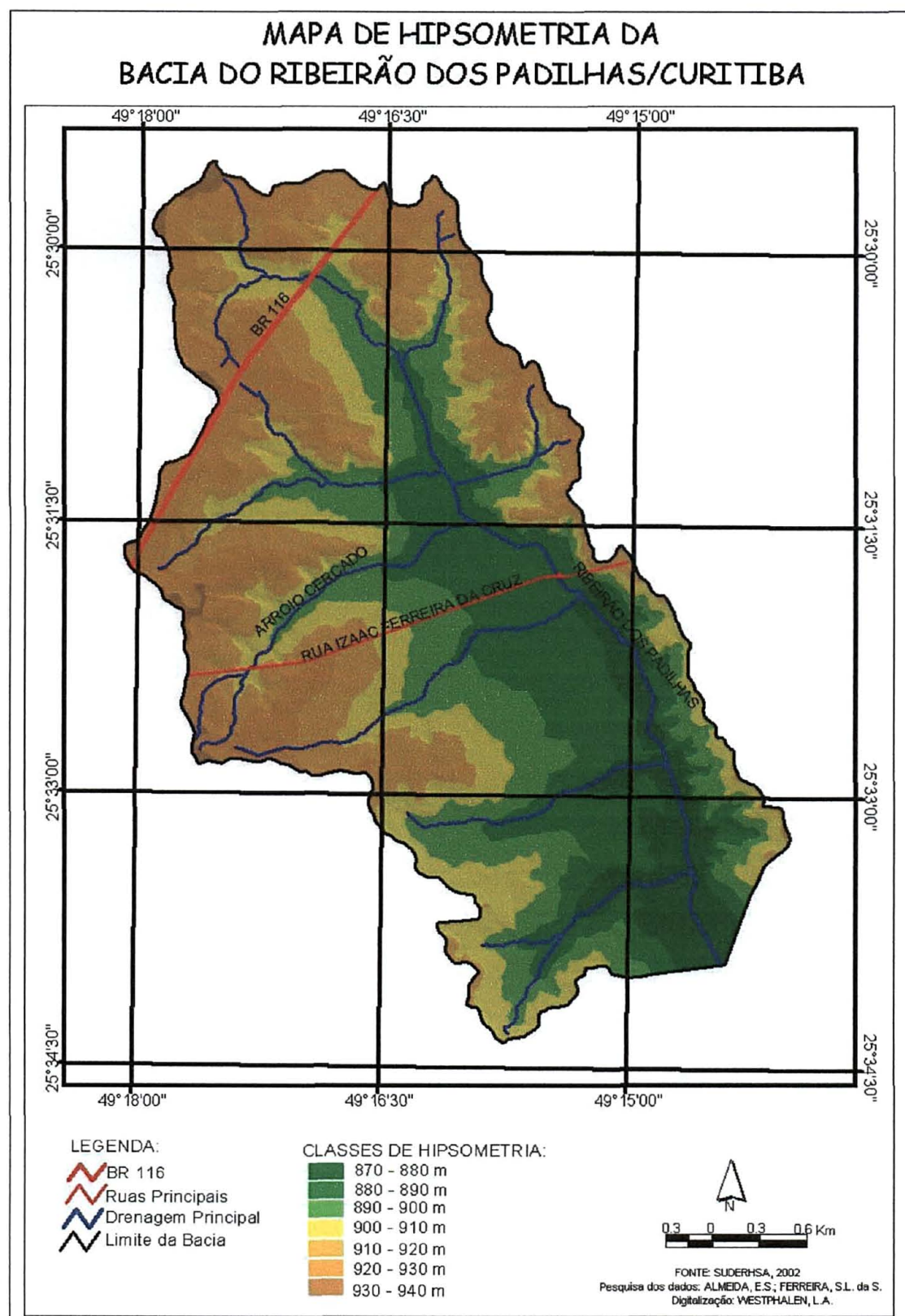
A diferença de altitude entre as nascentes e a foz do rio principal e afluentes aumenta naturalmente a força erosiva dos cursos e o transporte de resíduos, razão pela qual a elaboração de mapa hipsométrico se constituiu em importante ferramenta de análise. Na bacia do ribeirão dos Padilhas, a influência da altitude em relação ao transporte e deposição de sedimentos no canal principal ocorre de maneira mais intensa na margem direita devido à maior quantidade e extensão dos seus afluentes. Outro fator considerado foi o elevado número de curso fluviais canalizados, que interfere no fluxo e acúmulo natural de sedimentos.

Como base para a produção do mapa de hipsometria da bacia do ribeirão dos Padilhas, foram utilizadas as informações georeferenciadas da SUDERHSA (mapa 08), em intervalos de 10m, utilizando-se na composição tons de marrom, laranja, amarelo e verde. Mantendo-se as referências base, para evitar o excesso de informações, sugere-se quando necessário, a observação do mapa de hidrografia para melhor identificar os nomes mencionados.

A bacia do ribeirão dos Padilhas possui uma variação altimétrica aproximada entre a nascente e a foz de 70m, confirma-se, portanto, as características anteriormente descritas de uma bacia em relevo plano, que ainda sofre alterações sensíveis pelos aterros com fins imobiliários, que muito mais do que uma simples modificação do terreno afeta toda a dinâmica da drenagem.

As maiores altitudes estão representadas na curva de 940 e 930m, abrangendo a área das nascentes do rio principal e afluentes do alto e médio curso, incluindo o Arroio cercado e Boa Vista (mapa 05). Nesta porção da bacia concentra-se também o maior volume de fluxo de águas pluviais, que em sistema de rede canalizada reduz o processo de erosão e inundações.





**Mapa 08: Hipsometria**

A jusante do rio principal, partindo da confluência com o arroio Boa Vista, tanto nos afluentes da margem direita como na esquerda (mapa 05), as altitudes das nascentes atingem valores mais reduzidos, entre 900 e 890m, os pontos mais críticos quanto ao assoreamento, ocorre de forma generalizada a partir deste ponto, atingindo todo o restante do percurso do ribeirão dos Padilhas. O baixo desnível do traçado do curso fluvial principal agrava em diversos aspectos a atual condição da bacia.

Devido à reduzida largura dos leitos dos cursos, a possibilidade de inundações em determinados pontos é um transtorno para a população nos meses de precipitação elevada mencionados anteriormente.

O transporte dos esgotos domésticos ocorre de forma lenta intensificando a degradação da água e contribuindo para processo de assoreamento. Em alguns canais o nível de assoreamento é tão alto que torna quase imperceptível o movimento da água. Numa mesma realidade, com maior variação altimétrica, os níveis de assoreamento dos leitos, bem como o efeito das inundações poderia ser mais restrito.

A quantificação das classes hipsométricas da bacia do ribeirão dos Padilhas são descritas na tabela 02, destacando-se a classe 870 – 880m com 3,1 km<sup>2</sup> e 9,6% de representatividade abrangendo uma reduzida porção da área total, e a divisão até certo ponto proporcional de aproximadamente 20% para cada uma das quatro classes seguintes. Na seqüência estão as maiores altitudes, em intervalos de 920 – 930m e 930 – 940m que atingem respectivamente 12,1% e 0,25% da área delimitada.

**Tabela 02: Hipsometria - Bacia do  
Ribeirão dos Padilhas**

<b>Classes Hipsométricas</b>	<b>Área km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
870 - 880m	3,1	9,6
880 - 890m	6,3	19,44
890 - 900m	6,16	19,01
900 - 910m	6,13	18,9
910 - 920m	6,72	20,7
920 - 930m	3,91	12,1
930 - 940m	0,08	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>32,4</b>	<b>100</b>

Fonte: SUDERHSA, 2002.

## 5.2 – DECLIVIDADE

A ocupação humana e a delimitação de áreas com cobertura vegetal podem ser planejadas em função da declividade do relevo, evitando ou amenizando principalmente os processos erosivos e o arrastamento de materiais para o leito dos cursos.

Conforme a metodologia De Biasi (1986), distribui-se o percentual de declividade em cinco classes distintas correspondendo aos seus respectivos relevos:

- 0 – 5%, relevo plano;
- 5% – 12%, relevo plano-ondulado;
- 12% - 30%, relevo ondulado;
- 30% - 47%, relevo acidentado e
- acima de 47%, relevo montanhoso.

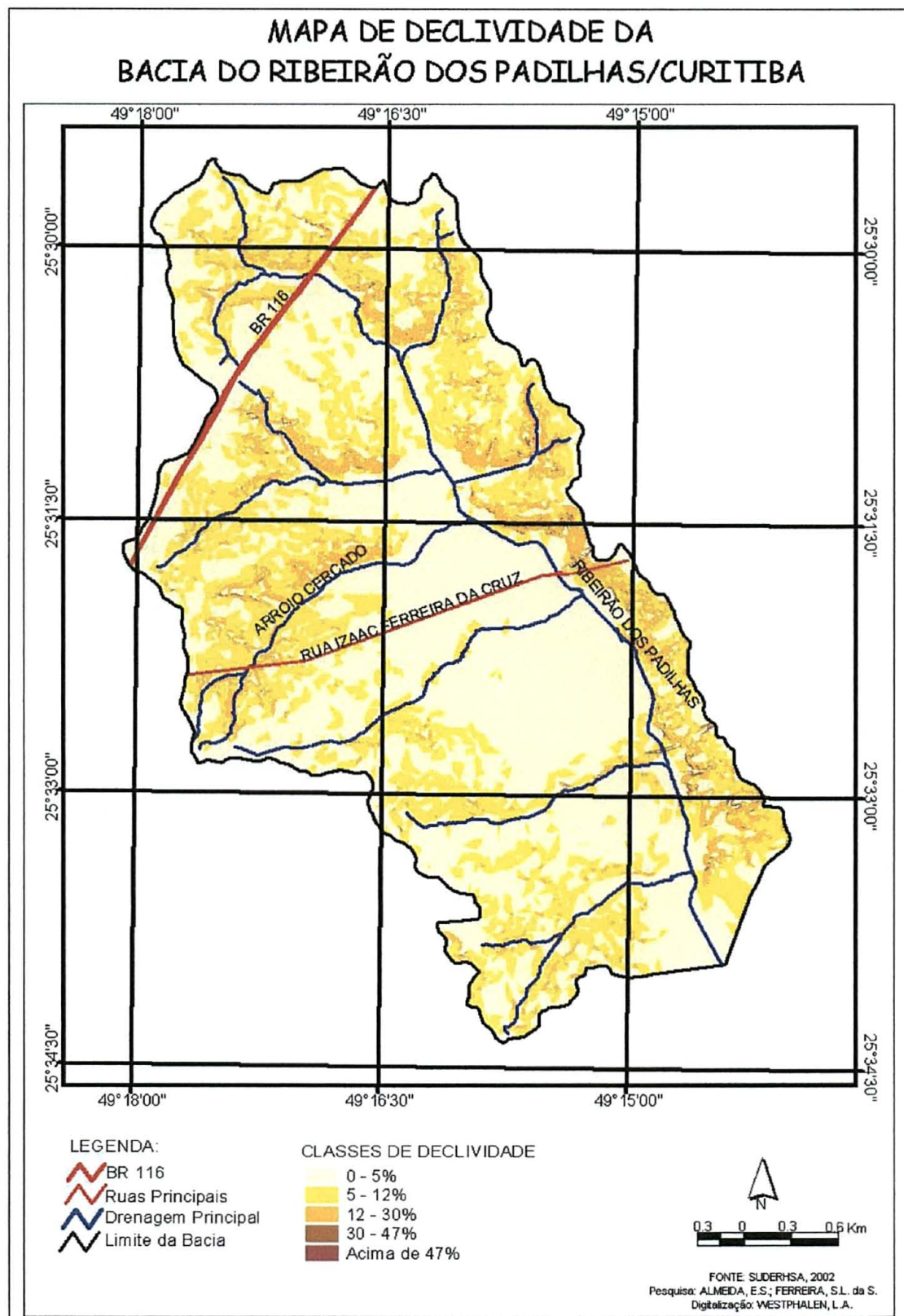
Nestes parâmetros, foi utilizado o padrão de cores nos tons marrom, laranja e amarelo, no qual as menores declividades foram representadas pelos tons mais claros e gradativamente os tons escuros para as maiores (mapa 09).

Conforme a tabela 03 e o gráfico 05, a bacia do ribeirão dos Padilhas apresenta 67,32% de sua área, o equivalente a 21,81 km<sup>2</sup>, distribuída em relevo plano. Na classe relativa ao relevo plano-ondulado, a dimensão é de 8,35 km<sup>2</sup> que corresponde a 25,77% da área total.

Restando uma pequena parcela de terreno identificado nas demais classes, atribuído aos topos, observa-se 1,8 km<sup>2</sup> de relevo ondulado, totalizando 5,55%; 0,4 km<sup>2</sup> de relevo acidentado representando apenas 1,23% da bacia do ribeirão dos Padilhas e 0,04 km<sup>2</sup> ou 0,13% de relevo considerado montanhoso.

As menores declividades estão concentradas em forma de mancha contínua na área central da bacia a partir da margem direita do rio principal e na sua foz.

Ao longo da margem esquerda do ribeirão dos Padilhas destacam-se faixas de relevo ondulado caracterizado pela declividade entre 12% e 30%, incluindo na margem direita, trechos acompanhando o traçado do arroio Cercado e demais afluentes a montante (mapa 05).



**Mapa 09: Declividade**

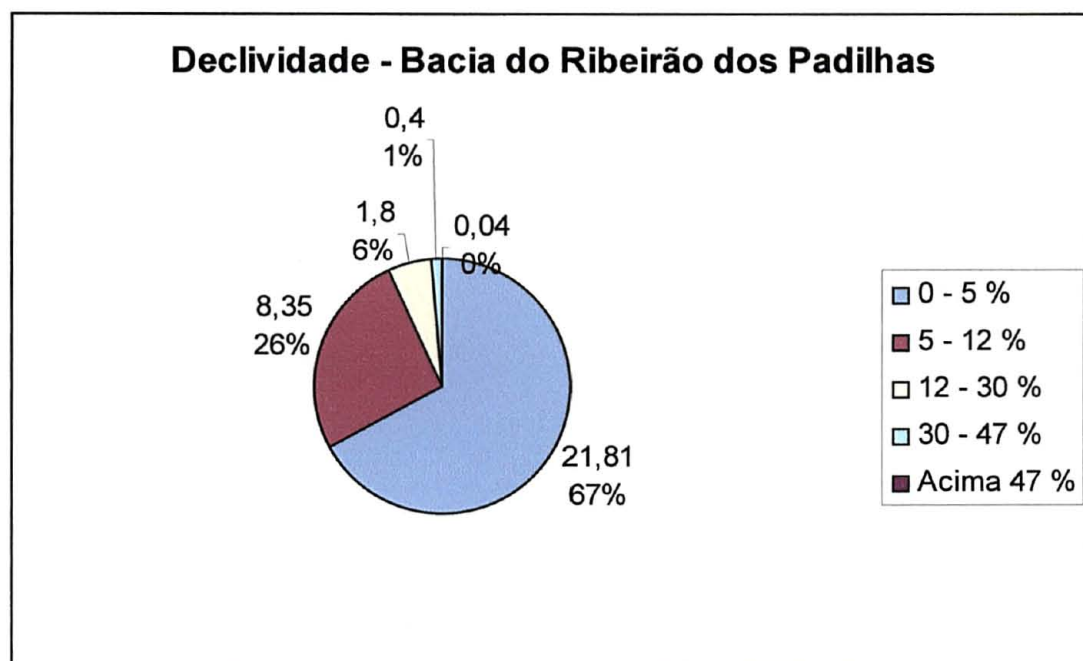


**Tabela 03: Declividade - Bacia do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Classes Declividade</b>	<b>Área km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
0 - 5 %	21,81	67,32
5 - 12 %	8,35	25,77
12 - 30 %	1,8	5,55
30 - 47 %	0,4	1,23
Acima 47 %	0,04	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>32,4</b>	<b>100</b>

Fonte: SUDERHSA, 2002.

**GRÁFICO 05**



Fonte: SUDERHSA, 2002.

Embora a inclinação do relevo da área em estudo não seja fator determinante no processo de degradação numa análise isolada, a escassez e até ausência da cobertura vegetal e a ocupação indevida em faixas com declividade mais acentuada favorecem a erosão nas margens dos cursos, observada no trabalho de campo e apontada como causa de assoreamento em diversos pontos da rede de drenagem.

### 5.3 – USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Com base na descrição histórica sobre a ocupação da bacia do ribeirão dos Padilhas, é possível estabelecer a comparação com o atual uso da terra (mapa 10).

O que era considerado como um dos últimos vazios urbanos de Curitiba, nos últimos quinze anos foi substituído por loteamentos totalmente urbanizados, comércio e sub-habitações isoladas ou agrupadas margeando a rede de drenagem.

As áreas verdes, independentes do seu porte, foram reduzidas a pequenas manchas espalhadas, com exceção do parque Iguaçu que ocupa na margem esquerda do ribeirão dos Padilhas um expressivo espaço no trecho próximo à sua foz.

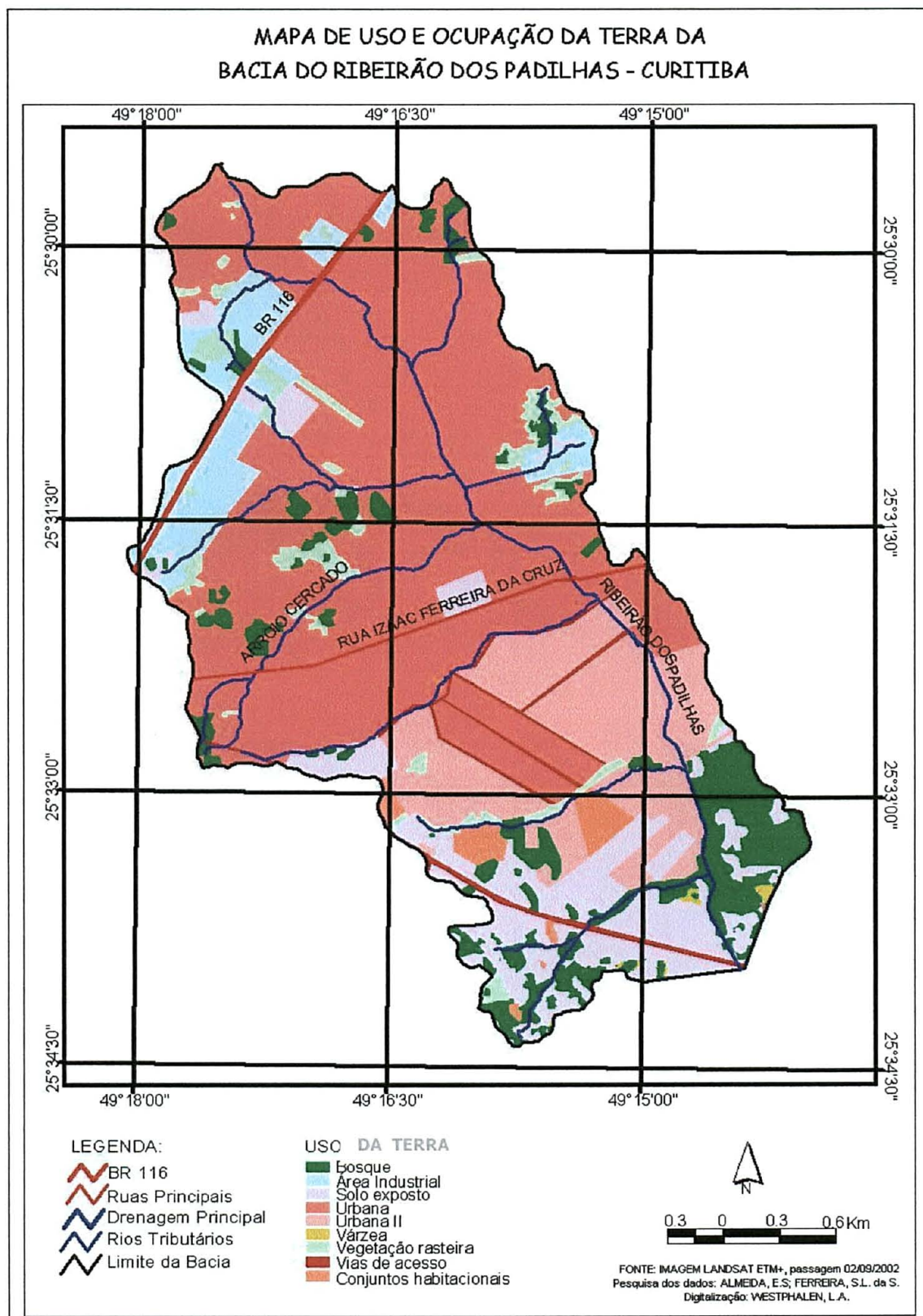
Por se tratar de um espaço essencialmente residencial e comercial, com relativamente pequeno número de indústrias, observa-se uma nítida diferenciação na área urbana I, limitada pelo arroio Boa Vista e a área urbana II compondo o restante da bacia no sentido sul.

Conforme verificado na imagem de satélite e comprovado no campo, a área urbana I mais antiga no processo de ocupação e conseqüentemente mais desenvolvida, é caracterizada por um sistema de arruamento asfáltico nas ruas principais e antipó nas ruas secundárias, enquanto que a área urbana II possui algumas ruas com cascalho e as demais sem qualquer tipo de pavimentação, motivo de queixas da população que convive com o desconforto da poeira, mas que também por outro lado proporciona maior infiltração da chuva no solo.

A área industrial, representada pela cor turquesa claro, acompanha principalmente o traçado da BR 116 (Rodovia Régis Bitencourt), influenciando no impacto ambiental negativo por se tratar da localização de nascentes, no qual foi constado canalizações precárias do esgoto diretamente nos cursos fluviais.

As significativas manchas de solo exposto estão diretamente associadas às atividades econômicas da área industrial ou da extração de areia entre outras.

Embora os conjuntos habitacionais sejam comuns em toda a bacia, alguns ao sul estão representados por ocupar áreas mais amplas em relação aos demais.



**Mapa 10: Uso e Ocupação da Terra**

As ocupações irregulares presentes em muitos pontos, de difícil mensuração no mapa de uso da terra, serão analisadas no mapa de degradação ambiental e em tabelas específicas.

É importante ressaltar que a ocupação constatada em campo e na interpretação do mapa, em geral, caracterizam uma baixa renda da população local.

### 5.3.1 ANÁLISE QUANTO À OCUPAÇÃO IRREGULAR

Conforme as situações diferenciadas dos tipos de ocupações na área em estudo, se faz necessária uma breve caracterização das mesmas, seguindo os parâmetros adotados pelo IPPUC (2000).

A definição de ocupação irregular é aplicada tanto para os assentamentos ocorridos em propriedades alheias, pertencentes a particular ou mesmo pública, quanto aos assentamentos em propriedade legítima, porém, em desacordo com as legislação federal e municipal vigentes, ou seja além de ser o proprietário legal, o responsável pela ocupação deverá construir seguindo as normas de segurança e ambientais fundamentadas no sistema legal.

Entretanto, a diferenciação entre as ocupações irregulares baseia-se na implantação ou não do processo de regularização que inclui projetos de infra-estrutura básica, serviços e equipamentos públicos.

As ocupações que progressivamente receberam investimentos em saneamento básico, rede elétrica, transporte e outros mais, são consideradas, a partir da devida documentação formal, como **Irregulares em Regularização**, passando muitas vezes, por um lento processo de emissão de títulos de propriedade.

No período de regularização, são envolvidos ocupantes, proprietários e órgãos públicos que por meio de legislação específica e recursos financeiros procede todas as etapas necessárias à conclusão da proposta que vai desde o levantamento topográfico cadastral até a aprovação pela Prefeitura Municipal.

A bacia do Ribeirão dos Padilhas possui 15 ocupações na condição de irregulares em regularização (tabela 04), totalizando 4.955 domicílios que num cálculo simples, seguindo o padrão do IBGE de quatro habitantes por domicílio, obtém-se o número de 19.820 habitantes.

**Tabela 04: Ocupações Irregulares em Regularização**  
**Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas**

Nome da área	Bairro	Domicílio	Habitantes
Campo Cerrado I	S. Cercado	795	3180
Cristo Rei	S. Cercado	458	1832
Nova Aurora	S. Cercado	394	1576
Xapinhai (Nossa Luta I)	S. Cercado	1329	5316
Pluma I	Pinheirinho	171	684
Pluma II	Pinheirinho	8	32
San Marco	Pinheirinho	134	536
Concórdia	Pinheirinho	55	220
Pinheirinho	Pinheirinho	49	196
Dr. Ulysses Guimarães	Pinheirinho	300	1200
Independência III	Pinheirinho	81	324
Ribeirão do Pinhal	Xaxim	35	140
Esmeralda I	Xaxim	181	724
Esmeralda II N. Sra. De Lourdes	Xaxim	96	384
Moradias 23 de Agosto	Ganchinho	869	3476
<b>TOTAL</b>		<b>4955</b>	<b>19820</b>

Fonte: IPPUC, 2000. Org. ALMEIDA, E. S. e FERREIRA, S. L. da S.

Como exemplo de ocupação irregular em regularização, destaca-se o caso das Moradias 23 de Agosto, no bairro Ganchinho (foto 13).

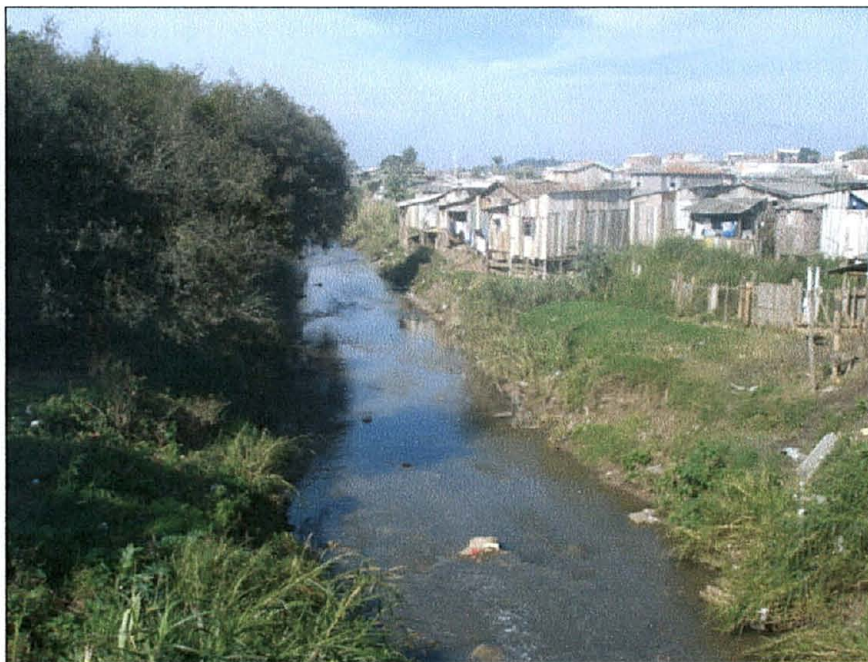
No caso das **Ocupações Irregulares sem regularização**, não há qualquer processo em andamento de emissão de títulos de propriedade, independente de possuir infra-estrutura urbana parcial, completa ou inexistente.

São 29 ocupações sem regularização de proporções diversificadas presentes na área em estudo (tabela 05), equivalente a 2.923 domicílios e 11.692 habitantes.

Os **Loteamentos Clandestinos** se caracterizam pela inferioridade da infra-estrutura urbana relativa à área onde estão localizados. Sua origem é associada ao parcelamento ou venda pelos legítimos proprietários em desacordo com a legislação vigente, não incluído em projeto de regularização.

No bairro Sítio Cercado, a ocupação Parigot de Souza é classificada como uma ocupação clandestina com dez domicílios e aproximadamente quarenta habitantes.





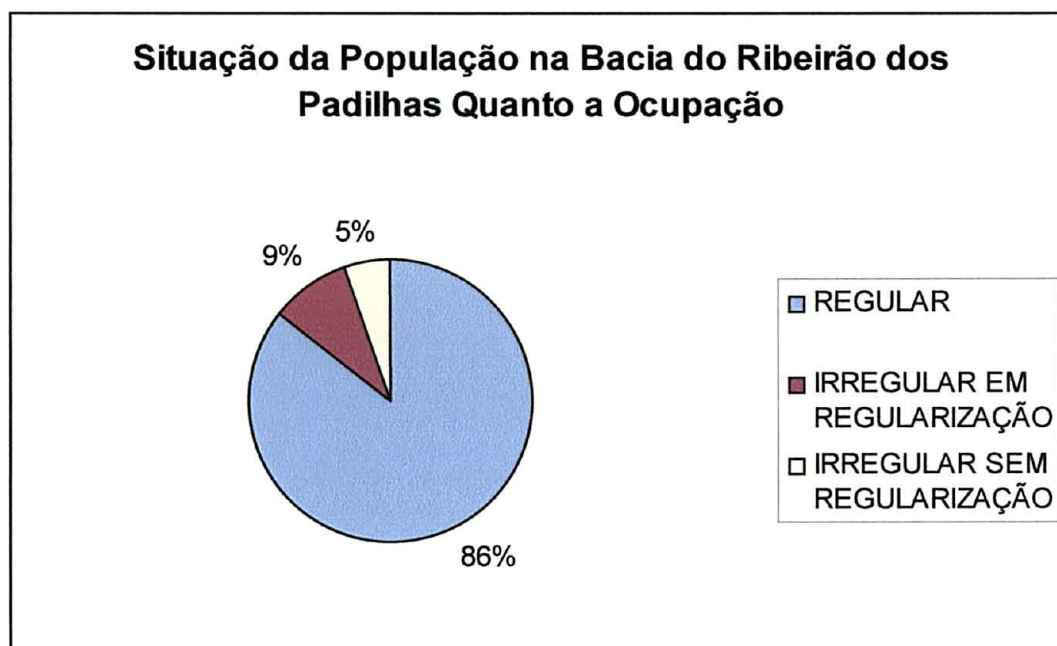
**Foto 13 - Moradias 23 de Agosto no Bairro Ganchinho - Ocupação Irregular em Regularização. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**

Comparando os dados populacionais da bacia (gráfico 06), observa-se expressivos valores relativos às ocupações irregulares, cerca de 14 % da população total da bacia. Estes números passaram por mínimas modificações nos últimos cinco anos, constatando-se que um problema habitacional com dimensões tão amplas requer soluções que dependem de investimentos altíssimos, além de outras medidas de ordem social e econômica direcionadas à população de baixa renda.

**Tabela 05: Ocupações Irregulares sem Regularização**  
**Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Nome da ocupação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Domicílios</b>	<b>Habitantes</b>
Araçá	Capão Raso	21	84
Ipiranga	Capão Raso	123	492
Paraná I	Capão Raso	98	392
Paraná II	Capão Raso	13	52
Nova Aurora	S. Cercado	104	416
N. Sra. De Lourdes (Linhão)	S. Cercado	29	116
Americana	S. Cercado	277	1108
Osternack	S. Cercado	110	440
Siriema	S. Cercado	55	220
Rio Negro	S. Cercado	86	344
Jardim Coqueiros	S. Cercado	167	668
Moradias 23 de Agosto	Ganchinho	468	1872
Demawe	Xaxim	60	240
Xaxim (área I)	Xaxim	13	52
Xaxim III	Xaxim	37	148
Esmeralda III	Xaxim	111	444
Rex (Vila São Pedro)	Xaxim	61	244
Mariana I	Xaxim	282	1128
Jardim Europa	Xaxim	72	288
Independência	Pinheirinho	9	36
Independência II	Pinheirinho	121	484
Gramados (Acordes)_	Pinheirinho	79	316
Piratini	Pinheirinho	18	72
Pirineus	Pinheirinho	84	336
Pluma III	Pinheirinho	34	136
Lages	Pinheirinho	29	116
N. Sra. Das Graças	Pinheirinho	294	1176
Saquarema	Pinheirinho	31	124
Maria Angélica	Pinheirinho	37	148
<b>TOTAL</b>		<b>2923</b>	<b>11692</b>

Fonte: IPPUC, 2000. Org. ALMEIDA, E. S. e FERREIRA, S. L. da S.

**Gráfico 06:**

Fonte: IPPUC, 2000. Org. ALMEIDA, E. S. e FERREIRA, S. L. da S.

#### 5.4 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Com base nos dados censitários do IBGE (2000), delimita-se a bacia do Ribeirão dos Padilhas sobre o mapa da cidade de Curitiba dividido em setores com o objetivo de compor tabelas para a análise socioeconômica da população local.

As variáveis pesquisadas (quadro 01) incluem dados da população total e domicílios delimitados na bacia; dados sobre saneamento básico e renda familiar. Por se tratar de extensas descrições optou-se em manter, nas tabelas 06 e 07, os mesmos códigos utilizados pelo IBGE com a devida definição no quadro 01.

Com um número de 59.061 domicílios, quase a totalidade possui água encanada (tabela 06), entretanto, o problema maior diz respeito ao esgotamento doméstico, no qual 34.151 domicílios estão ligados por algum tipo de rede de esgotos, o que não significa que receba algum tipo de tratamento, sendo os canais hídricos o destino de grande parte. O lançamento de esgotos domésticos diretamente nos canais chegam a 1.546 moradias e o restante possui algum outro tipo de solução, como as fossas sépticas.



Embora a coleta de lixo ocorra em quase todos os domicílios, é comum o acúmulo deste nas margens e leitos dos cursos d'água.

**Quadro 01: Descrição das Variáveis Consideradas na Análise dos Aspectos Socioeconômicos da Bacia do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>
V0237	Moradores (ou população residente na bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas)
V0001	Domicílios (= domicílios particulares + unidades em domicílios coletivos)
V0018	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral
V0030	Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial
V0034	Domicílios particulares permanentes, com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar
V0048	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado
V0054	Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar
V0612	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de até ½ salário mínimo
V0613	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de ½ a 1 salário mínimo
V0614	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos
V0615	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 2 a 3 salários mínimos
V0616	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 3 a 5 salários mínimos
V0617	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 5 a 10 salários mínimos
V0618	Total do rendimento nominal mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes com rendimento nominal mensal de mais de 10 a 15 salários mínimos

Fonte: IBGE, 2000. Org. ALMEIDA, E. S. e FERREIRA, S. L. da S.

**Tabela 06: População, Domicílios e Saneamento Básico - Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Bairros</b>	<b>população V0237</b>	<b>domicílios V0001</b>	<b>dom. água V0018</b>	<b>dom. rede de esg. V0030</b>	<b>esgotamento dom. via rio V0034</b>	<b>dom. col. de lixo V0048</b>	<b>dom. lixo no rio V0054</b>
XAXIM	43373	12424	12263	7614	348	12413	7
PINHEIRINHO	35304	10161	9923	6401	439	10025	3
CAPÃO RASO	13148	3949	3865	2040	87	3877	0
S. CERCADO	104254	26259	25997	14706	436	26002	7
GANCHINHO	12578	3333	3250	1765	229	3209	13
A. BOQUEIRÃO	10449	2935	2909	1625	7	2915	0
<b>TOTAL</b>	<b>219106</b>	<b>59061</b>	<b>58207</b>	<b>34151</b>	<b>1546</b>	<b>58441</b>	<b>30</b>

Fonte: IBGE, 2000. Org. ALMEIDA, E.S. e FERREIRA, S.L. da S.

Em relação à renda familiar (tabela 07), obteve-se o total de rendimentos por bairros e com base no salário mínimo de R\$150,00 foi calculado o número aproximado de famílias e suas respectivas rendas.

Considerando a renda familiar até 3 salários, chega-se ao número de 27. 130 famílias e 43.596 se for analisado a renda de ½ até 5 salários.

**Tabela 07: Total do Rendimento Nominal Mensal dos Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (salário mínimo)- Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Bairros</b>	<b>até 1/2 V0612</b>	<b>até 1 V0613</b>	<b>1 a 2 V0614</b>	<b>2 a 3 V0615</b>	<b>3 a 5 V0616</b>	<b>5 a 10 V0617</b>	<b>10 a 15 V0618</b>
XAXIM	312	124495	509607	698750	1616922	3050737	1058133
PINHEIRINHO	251	129736	520529	740635	1373416	1766658	345879
CAPÃO RASO	0	39773	122193	183756	519181	1030060	528097
S. CERCADO*	1224	301941	1433534	2150895	4279465	4877276	825350
A. BOQUEIRÃO	0	30814	133168	171354	444289	643474	153861
<b>TOTAL</b>	<b>1787</b>	<b>626759</b>	<b>2719031</b>	<b>3945390</b>	<b>8233273</b>	<b>11368205</b>	<b>2911320</b>
<b>Famílias - nº</b>							
<b>Aproximado</b>	<b>24</b>	<b>6367</b>	<b>10876</b>	<b>9863</b>	<b>16466</b>	<b>11368</b>	<b>1712</b>

Fonte: IBGE, 2000. Org. ALMEIDA, E.S. e FERREIRA, S.L. da S.

\* O bairro Ganchinho está incluído

Nestas condições, se torna desnecessário efetuar qualquer afirmativa sobre a influência do quadro socioeconômico na degradação de origem antrópica na bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas.

Integrando a análise socioeconômica com as ocupações irregulares observa-se com maior nitidez a dimensão real de um problema que acompanha temporalmente o processo de ocupação em toda a área.

## 5.5 – IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

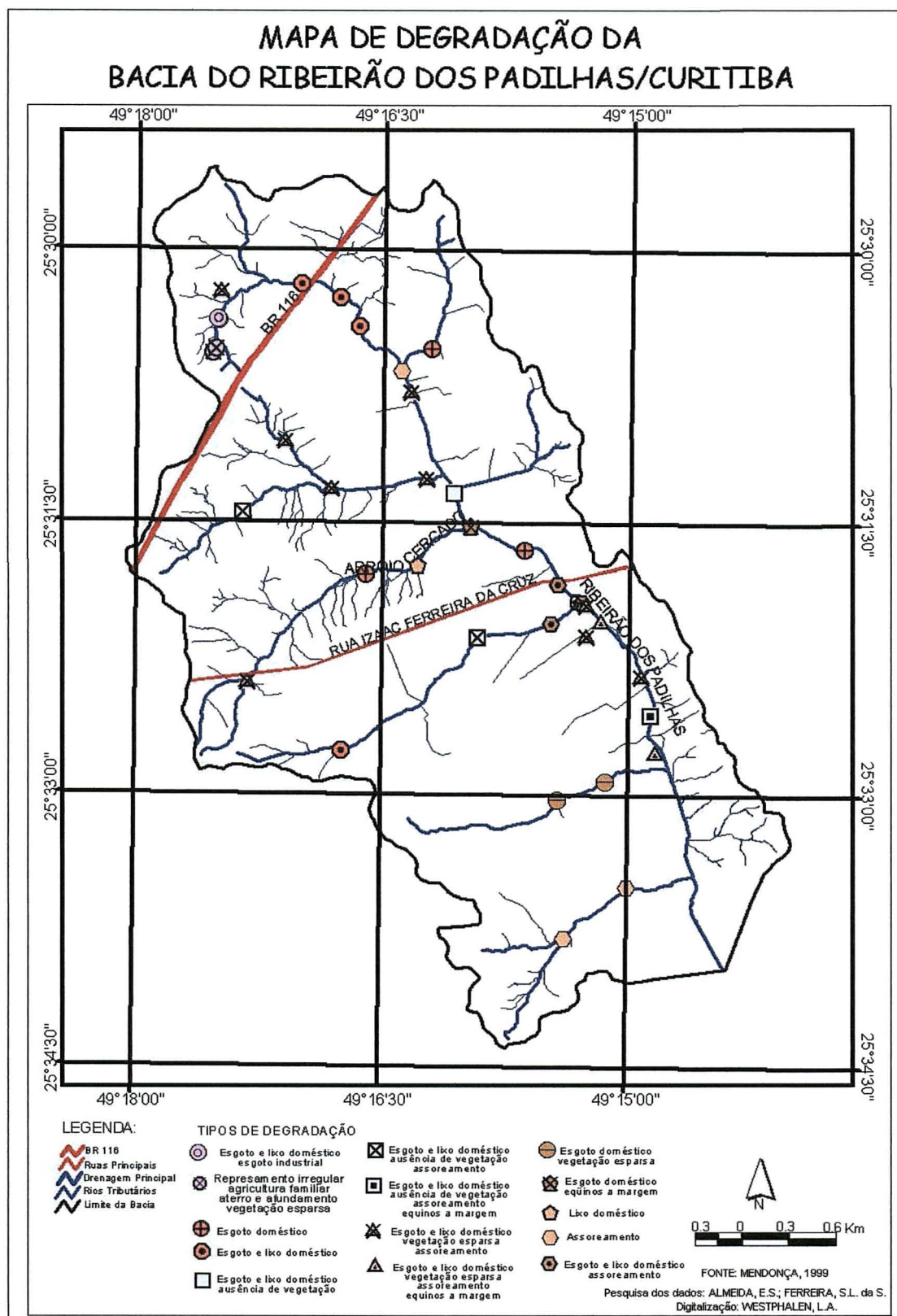
Ao definir-se os parâmetros para a representação da degradação ambiental (mapa 11), foi considerado as especificidades da área, dentre as quais a existência de vários problemas em cada ponto determinado.

Com o intuito de facilitar a visualização, optou-se por agrupar os fatores de degradação utilizando-se um único símbolo em cada ponto.

A metodologia não apresenta um padrão definido quanto à distância entre os intervalos dos pontos de degradação ambiental, neste caso, optou-se por intensificar o número de pontos no ribeirão dos Padilhas apresentando menor espaçamento entre um ponto e outro por se tratar do curso principal e por possuir maiores problemas ambientais. Em seu trecho final a jusante, a distância é maior devido à redução dos problemas de degradação e à dificuldade de acesso.

Próximo a BR 116, as nascentes do ribeirão dos Padilhas são degradadas por esgoto industrial, represamento irregular, agricultura familiar, aterro e afundamento de terreno, condição observada apenas nesta área (fotos 14 a 17). Num contato informal com a família que reside nesta área, foi possível observar que o terreno de propriedade de uma indústria local, embora em situação de proteção legal, não segue as normas básicas descritas na legislação

O lançamento de esgoto doméstico nos cursos d'água por meio de encanamentos residenciais ou valetas pode ser classificado como o problema de maior frequência em toda a bacia, foram raros os pontos livres desta condição.



**Mapa 11: Degradação Ambiental**



**Foto 14 – Represamento em área de nascentes do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 15 – Represamento em área de nascentes do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**





**Foto 16 – Agricultura familiar em área de nascentes do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 17 – Afundamento de terreno (diâmetro de aprox. 2m). Aterro em área de nascentes do ribeirão dos Padilhas. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**

A questão do lixo pode ser analisada como um fator educacional, uma vez que praticamente toda a bacia é servida pela coleta de lixo e mesmo assim grande parte dos pontos apresentava quantidades diversificadas de lixo que incluía desde papel e produto orgânico até pneus e móveis residenciais (foto 18).



**Foto 18 - canal de esgoto a céu aberto lançado no arroio Boa Vista. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2004.**

Em toda a bacia, foi observado a ausência de vegetação em apenas três pontos, representando pequenos trechos, o restante ou apresentava vegetação do tipo capinzal e outras variedades de gramíneas, ou apresentava vegetação esparsa entremeada por solo nu, exemplos demonstrados nas fotos 19 e 20.

Associado à erosão superficial, o assoreamento também foi observado na maior parte dos pontos mapeados, em alguns casos formando amplos obstáculos no leito dos canais dificultando o movimento da água representado anteriormente na foto 03.





**Foto 19 – Solo nu , assoreamento, lixo e esgoto doméstico. Arroio Boa Vista. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**



**Foto 20 - Ocupação irregular, escassez de vegetação, lixo e esgoto doméstico. Arroio Boa Vista. Org.: FERREIRA, S. L. da S. 2005.**

Os moradores locais utilizam, em alguns trechos, a faixa de proteção permanente como pastagem aos eqüinos que se locomovem até os canais para saciar a sede, induzindo o desbarrancamento em locais menos resistentes. As ocupações irregulares não foram mapeadas, sendo quantificadas separadamente.

## 5.6— ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

A análise do Índice de Qualidade da Água é baseada nos resultados fornecidos pela SUDERHSA, no período de novembro de 1993 a outubro de 2001 na estação Al 09 do Jardim Paranaense no bairro Alto Boqueirão, no baixo curso do ribeirão dos Padilhas (tabelas 08 e 09) e na monitoração feita em 2004 pela Universidade Livre do Meio Ambiente, que será comentado posteriormente.

**Tabela 08: IQA – Ribeirão dos Padilhas**

Data	Hora	OD (mg/L)	COLI-FE (NMP/100mL)	pH	DBO (mg/L)	NIT- TOT (mg/L N)	FOSF- TOT (mg/L P)	TURB (NTU)	SOL_TOT (mg/L)
01/11/93		0,50	999.999	7,3	84,00	24,42	1,520	42,0	266
06/04/94		0,20	20.000	7,4	82,00	28,55	2,000	19,0	275
18/10/94		2,30	999.999	7,5	14,00	15,28	1,379	17,0	218
15/04/96		0,50	999.999	7,1	32,00	24,64	3,135	27,0	352
15/07/96		1,00	999.999	7,2	83,00	13,90	0,231	37,0	268
16/10/96		0,50	999.999	7,3	6,00	23,06	2,844	35,0	294
20/05/97		0,70	999.999	7,2	62,00	73,46	1,900	32,0	265
03/09/97		1,20	999.999	7,2	113,00	60,71	8,942	27,0	427
21/05/98		1,20	999.999	7,4	48,00	25,04	1,800	24,0	318
10/07/00	#####	1,90	999.999	7,2	130,00	57,15	5,197	88,0	220
03/10/01	#####	1,20	999.999	6,9	47,00	14,20	1,424	38,0	237

Fonte: SUDERHSA, 2002

● Excede limite da classe      ● Valores estimados

**Tabela 09: IQA – Ribeirão dos Padilhas**

Data	COLI_TOT (NMP/100mL)	TEMP AR (°C)	TEMPO	TEMP (°C)	IQA
01/11/93	999.999	29	BOM	25	17
06/04/94	20.000	22	BOM	25	18
18/10/94	999.999	29	BOM	21	29
15/04/96	999.999	26	BOM	26	16
15/07/96	999.999	7	BOM	15	21
16/10/96	999.999	19	BOM	24	22
20/05/97	999.999	16	BOM	17	14
03/09/97	999.999	29	BOM	22	14
21/05/98	999.999	20	BOM	20	19
10/07/00	999.999	21	BOM	19	15
03/10/01	999.999	24	BOM	22	20

Fonte: SUDERHSA, 2002

● Excede limite da classe

Valores do IQA: Péssimo (0-25) – Ruim (26-50) – Razoável (51-70) – Bom (71-90) – Ótimo (91-100)

#### - OD – Oxigênio dissolvido

Os índices apresentados no ribeirão dos Padilhas, com exceção da análise de 18/10/1994 estão entre 0,50 e 1,9, são valores baixíssimos, não atingem 2,0 mg/L o mínimo necessário pelos padrões do CONAMA para águas de classe 4, tornando impossível o desenvolvimento de espécies de peixes, mesmo as mais resistentes, e no caso em estudo esta condição está diretamente associado ao despejo de esgoto doméstico.

#### - DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

Apenas a análise de outubro de 1996 com 6 mg/L atenderia o padrão de até 10 mg/L de demanda bioquímica de oxigênio relativo à classe 3, os demais atingem valores críticos de até 130 mg/L que associados à escassez de OD, agrava ainda mais o resultado final do IQA do ribeirão dos Padilhas.

#### - Coliformes fecais

Com o elevado número de ocupações irregulares com esgotamento sanitário diretamente nos cursos de toda a bacia, se torna evidente que os valores de coliformes fecais excedem qualquer limite de classe em todas as análises laboratoriais realizadas.

À medida em que a população aumenta, sem a devida infra-estrutura urbana e até mesmo a inexistência de projetos educacionais eficientes, a degradação dos recursos naturais principalmente a água, se agravará ainda mais. Apenas junho de 1994 foi possível quantificar o valor de 20.000 NMP/100mL ultrapassando muito o limite de 4.000 NMP/100mL para rios da classe 3.

#### **-pH – Potencial Hidrogeniônico**

Embora cada um dos aspectos analisados deva ser considerado no conjunto, o ribeirão dos Padilhas apresenta ótimas condições no pH, que numa análise isolada proporcionaria o desenvolvimento de rica fauna aquática. Em várias datas o valor se aproxima consideravelmente da neutralidade, 7,0, no qual o valor mínimo foi de 6,9 e o máximo de 7,5.

#### **- Temperatura**

A variação de temperatura da água em todo o período, ocorreu de forma natural, devido a própria variação da temperatura do ar, pois a maior parte da bacia localiza-se em área residencial, e mesmo havendo a presença de indústrias, estas não interferem na temperatura da água, pois não foi constatado nenhuma situação de lançamento de efluentes com temperaturas elevadas e nem lavagem ou resfriamento de equipamento industrial, fatores que geralmente alteram a temperatura da água fluvial.

#### **-Nitrogênio-total e Fósforo total**

O elevado índice de nitrogênio total confirma o lamentável nível de degradação hídrica, também consequência direta do excesso de lançamento de esgoto doméstico, que segundo o CONAMA (Resolução 357/2005) determina o valor máximo de 13,3 mg/L para o pH igual ou menor que 7,5. O mais próximo do padrão ocorreu em julho de 1996 com um valor de 13,90 mg/L, sendo que em maio de 1997 foi detectado o valor máximo do período, 73,46 mg/L .

O mesmo ocorreu com a quantificação do fósforo total que em todas as análises excedeu o limite máximo de 0,15 mg/L. O maior valor registrado foi de 8,942 mg/L em setembro de 1997 e o mínimo foi de 0,231 mg/L

#### **- Sólidos totais e Turbidez**

Não foi constatado durante o período de análise valores superiores ao padrão estabelecido pelo CONAMA de 500 mg/L para os sólidos totais e de 100 NTU para a



turbidez. Em setembro de 1997 foi constatado o valor de 427 mg/L relativo aos sólidos totais e 88 NTU atribuído à turbidez.

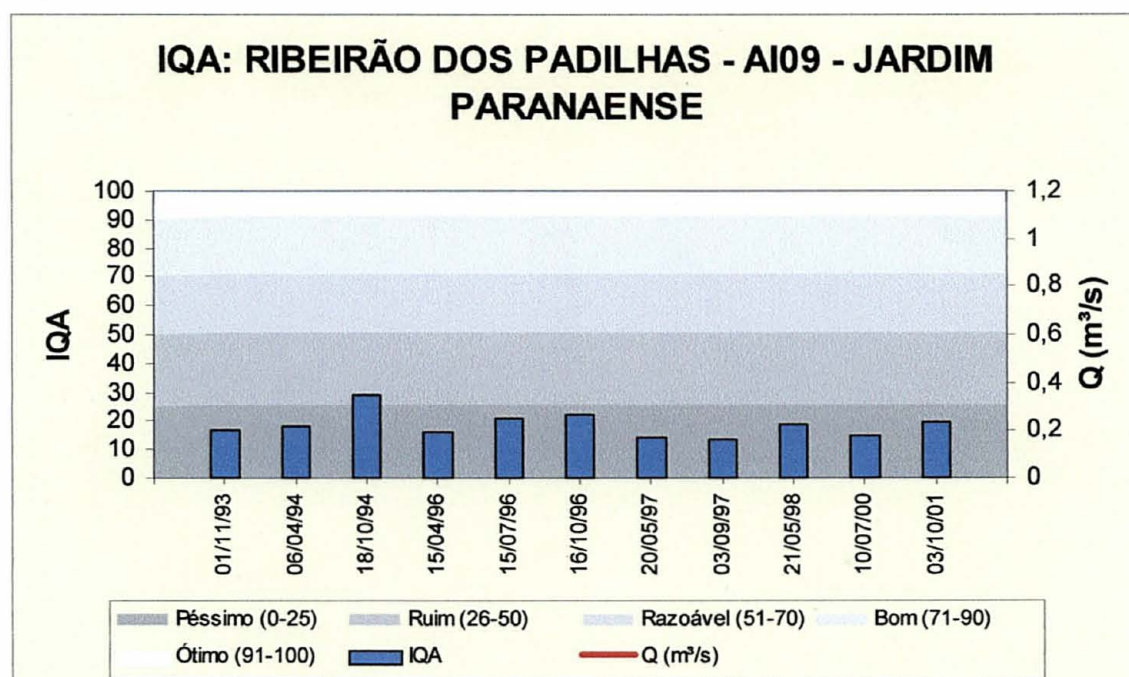
O ribeirão dos Padilhas, curso principal da bacia em estudo, apresenta baixa quantidade de sais minerais e em relação ao poder de erosão, caracteriza-se em pontos isolados pela ação antrópica não representando assim grande influência do relevo que apresenta padrão plano, justificando os valores de turbidez analisados.

#### - IQA

Após a análise laboratorial dos fatores anteriormente citados, e a devida quantificação do conjunto, a classificação da qualidade da água analisada segue o seguinte padrão: péssima (0-25), ruim (26-50), razoável (51-70), boa (71-90) ou ótima (91-100).

Considerando todos os elementos analisados, o Índice de Qualidade da Água, IQA (gráfico 07), expõe o altíssimo nível de degradação no qual encontra-se não apenas o ribeirão dos Padilhas, com o IQA entre 14 e 29, classificado como péssimo a ruim, mas praticamente toda a rede hidrográfica.

**Gráfico 07**



Fonte: SUDERHSA, 2002.

No decorrer de oito anos, período em análise da qualidade da água, não foi observado alterações significativas no IQA, a área foi envolvida em projetos de regularização e relocação habitacional, incluindo a revitalização de trechos e a elaboração de leis ambientais mais rígidas, entretanto, paralelamente às ações positivas ocorreu o adensamento populacional no loteamento do Bairro Novo, intensificando entre outras práticas, o lançamento diretamente nos canais fluviais de esgoto doméstico.

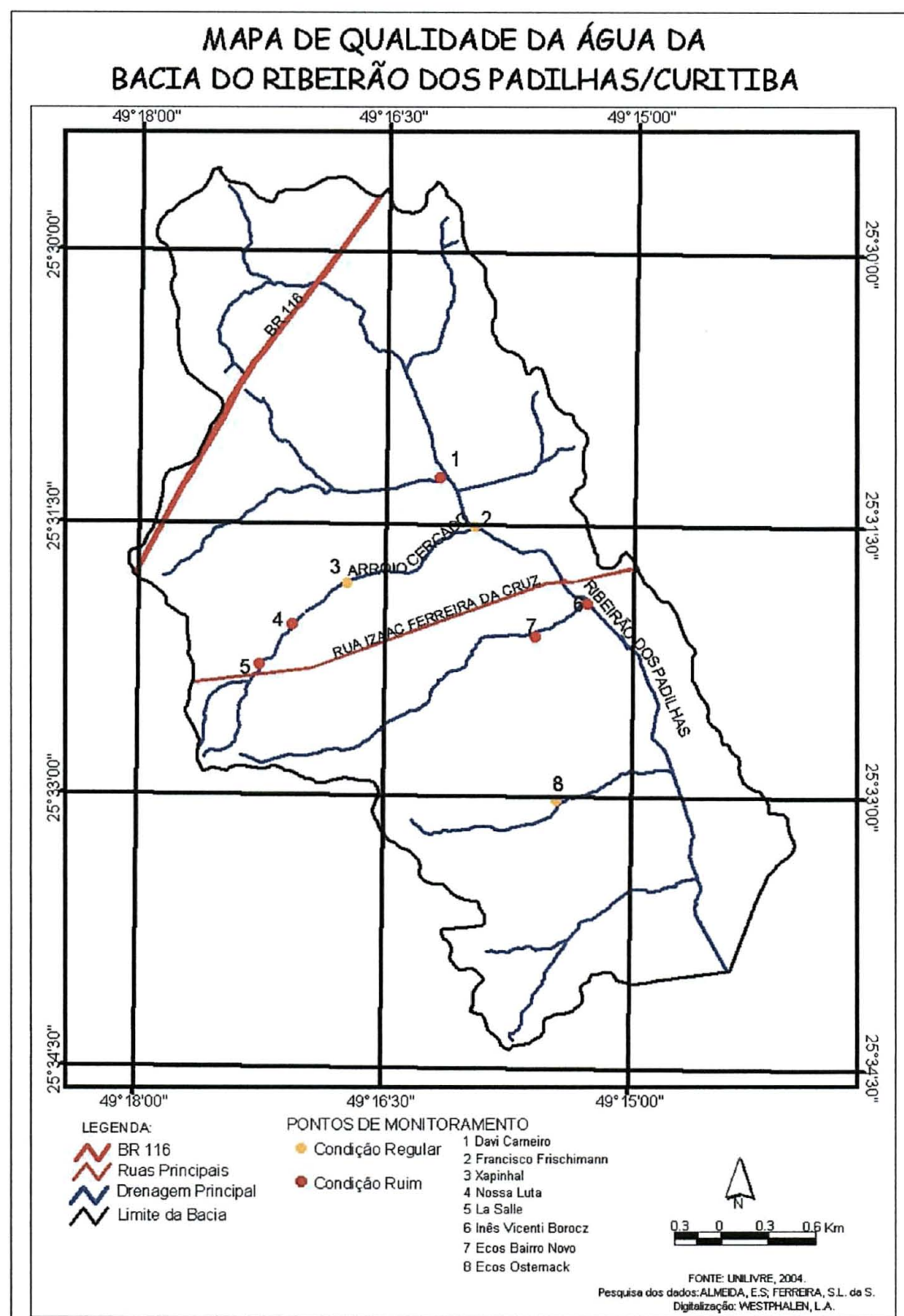
A Universidade Livre do Meio Ambiente, UNILIVRE, em continuidade ao Programa Olho d'Água desenvolvido pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, realizou em 2004 o monitoramento da bacia do ribeirão dos Padilhas, sendo analisadas amostras de água em nove pontos ao longo do ano.

Com alguns parâmetros diferenciados quanto à classificação da qualidade da água, a Unilivre classificou seis pontos monitorados como ruim e os demais como regular (mapa 12).

Por meio do estudo dos relatórios de cada ponto, observou-se que aqueles que apresentavam o diagnóstico regular na maior parte tiveram as amostras coletadas com intervalo inferior a 24 horas após a chuva, as coletas de cada ponto foram feitas em dias diferentes e não foi analisado índice de coliformes fecais, porém o relatório descreve o problema visível do lixo e esgotos domésticos além o odor desagradável com o qual a população convive.

Considerando os fatores citados, relativos ao IQA de 2004, pode-se concluir que embora três pontos localizados no arroio Cercado e no córrego da vila Osternack tenham obtido o conceito regular, os pontos referentes ao curso principal e demais afluentes constataam o problema em questão.





**Mapa 12: Qualidade da Água**

## 5.7 – APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

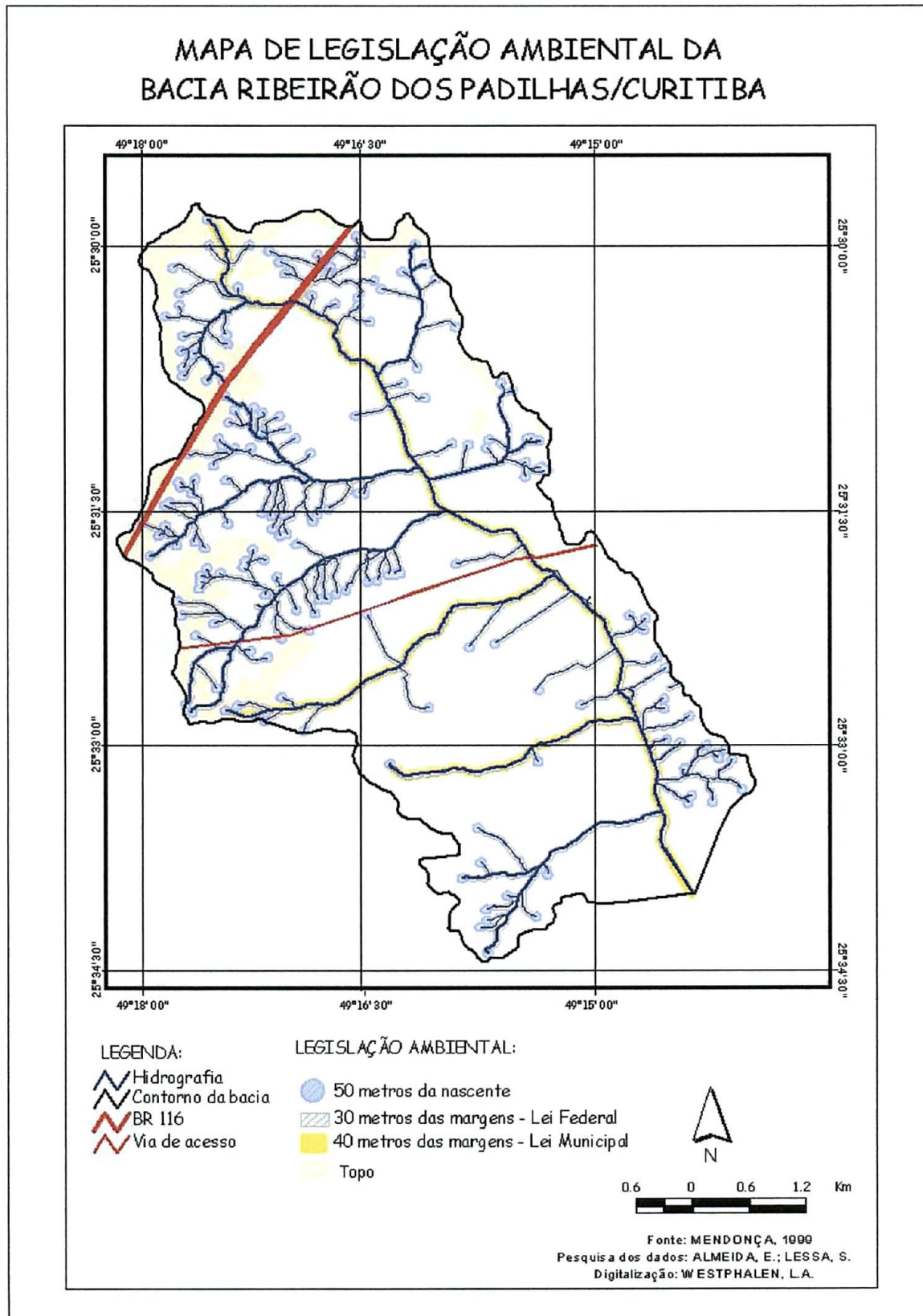
Na elaboração do Mapa de Legislação Ambiental (mapa 13), foram criados buffers conforme Resolução do CONAMA n° 303/2002 e a Lei Municipal n° 9805/2000 ao longo do rio principal e tributários (nascentes e ao longo do rio).

Os topos foram definidos a partir do mapa de hipsometria, onde foi primeiramente gerado um grid do mapa de hipsometria, reclassificado com os mesmos valores da legenda inicial e posteriormente transformado em vetor, fazendo-se recortes das áreas de altitudes máximas.

Conforme o estudo realizado na bacia do ribeirão dos Padilhas, as questões ambientais não podem ser desvinculadas dos aspectos socioeconômicos, embora existam suportes legais federais e municipais para o controle da degradação dos cursos d'água, evitando a ocupação na faixa de proteção permanente, o que se observa são áreas ao longo da bacia invadidas ou ocupadas principalmente pela população de baixa renda, que não encontrando alternativa se submete às sub-habitações irregulares sem o mínimo de segurança e qualidade, acelerando o processo de degradação.

Considerando que a maior parte da bacia enfrenta problemas relacionados com o desrespeito ao limite imposto à ocupação, não se pode ignorar a ineficiência da lei ou o não cumprimento da mesma no que se refere ao despejo de esgoto industrial e às modificações do terreno por aterro na área de nascentes.

Seguindo os parâmetros da Lei Municipal n° 9805/2000, O ribeirão dos Padilhas, o arroio Boa Vista e o córrego da Vila Osternack, em todo o percurso, devem possuir uma faixa de preservação permanente de 40m em cada margem, enquanto que para o restante dos canais fica mantido o limite de 30m (Resolução do CONAMA n° 303/2002).



**Mapa 13: Legislação Ambiental**

## 5.8 – ZONEAMENTO AMBIENTAL

Seguindo a proposta de zoneamento qualitativa (síntese dos mapas de degradação, declividade, uso da terra, etc...) e quantitativa (definição detalhada dos limites, rua tal, confluência tal, etc...), descrita anteriormente no capítulo 2, que especifica em forte, moderada e fraca degradação, espacializando a bacia em zona (ou área) 1,2 e 3 respectivamente, foi definido a criação de dados vetoriais. O cruzamento das informações estão representadas no Mapa de Zoneamento Ambiental em três níveis distintos (mapa 14), no qual a descrição de cada classe no contexto da bacia hidrográfica estudada é a seguinte:

- Zona 1: degradação forte, Na bacia do ribeirão dos Padilhas foi observado que os maiores problemas no cumprimento da legislação vigente consiste no alto curso do rio principal, envolvendo toda a área drenada, no qual se localizam as indústrias e intensa ocupação irregular. A situação se repete quanto às ocupações irregulares e o nível de degradação na área do médio curso do canal principal entre a rua Izaac Ferreira da Cruz e a confluência com o arroio Boa Vista (mapa 5), incluindo uma parte do Loteamento Bairro Novo.

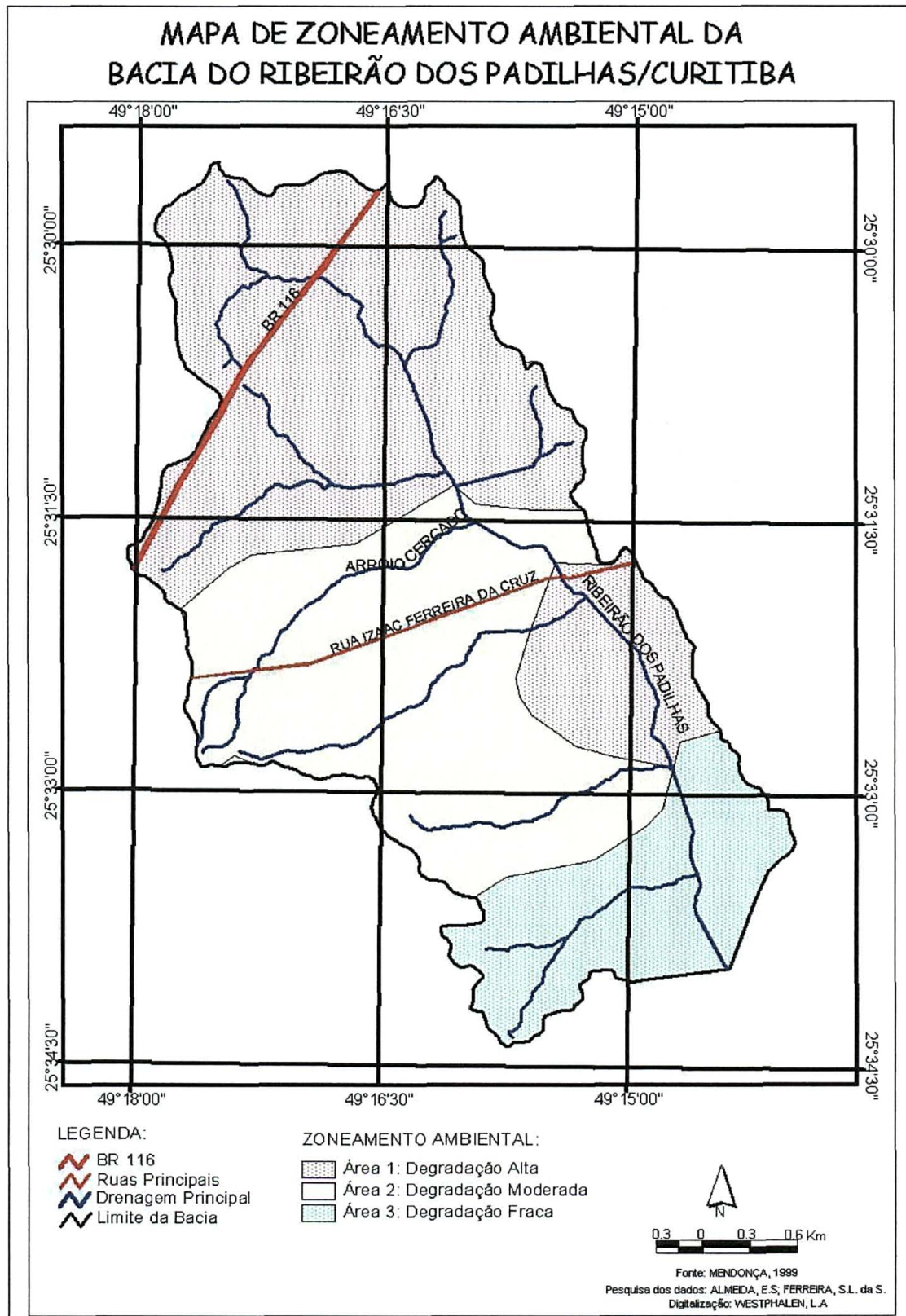
A área ocupada pela classe de degradação forte abrange 15, 65 km<sup>2</sup>, portanto 48,3 % da bacia do ribeirão dos Padilhas encontra-se em situação extremamente preocupante (tabela 10). Os dados numéricos comprovam de maneira inquestionável a dimensão do problema observado no campo.

**Tabela 10: Zoneamento Ambiental:**

**Bacia do Ribeirão dos Padilhas**

<b>Classes</b>	<b>Área km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Zona 1	15,65	48,3
Zona 2	11,64	35,9
Zona 3	5,11	15,8
<b>TOTAL</b>	<b>32,4</b>	<b>100</b>

Fonte: FERREIRA, S. L. da S.



**Mapa 14: Zoneamento Ambiental**

- Zona 2: degradação moderada, o principal agravante das condições analisadas em grande parte da área central da bacia consiste no lançamento indiscriminado de esgoto e lixo doméstico, sem o devido tratamento e manutenção da cobertura vegetal.

Nesta condição, delimitou-se 11,64 km<sup>2</sup>, o equivalente a 35,9 % da área estudada, que somada à zona 1 resulta em 84,2 % de toda a bacia do ribeirão dos Padilhas.

- Zona 3: degradação fraca, embora exista problemas referentes à ocupação irregular em pontos isolados do baixo curso do ribeirão dos Padilhas e área de drenagem, a vegetação também é mais evidente incluindo o parque Iguaçu e a densidade populacional é menor que as demais áreas, reduzindo assim o lançamento de resíduos e efluentes domésticos. Nesta área o assoreamento se caracteriza como condição de degradação mais evidente.

Apenas 5,11 km<sup>2</sup> estão incluídos nesta classe de degradação fraca, o que corresponde a 15,8 % do total da área.

Ao definir os limites no mapa de zoneamento ambiental, considerou-se também aspectos observados no campo de difícil mensuração e representação, como o caso de elevada concentração de esgoto a céu aberto e ocupações irregulares entre o arroio Boa Vista e o córrego da Vila Osternack caracterizando esta área em Zona 1 respeitando o traçado da hidrografia que foi priorizado em toda a delimitação (mapa 5).

Desta forma pode-se reafirmar que a bacia do ribeirão dos Padilhas, com base no zoneamento ambiental, encontra-se em situação preocupante quanto à degradação da água e do solo, no qual o fator antrópico pode ser considerado determinante em relação aos naturais.

## 5.9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do princípio de que determinados processos ambientais caracterizados como degradação acontecem independentes da ação humana, (CUNHA e GUERRA, 2000), acrescenta-se a este fato a relação direta com o homem, especialmente quando se trata de ambiente urbano, e a interferência do mesmo como agravante dos



processos físicos por meio de suas práticas capazes de alterar a dinâmica natural. Neste contexto, refere-se à complexidade do diagnóstico socioambiental.

Ao concluir-se todas as etapas propostas no diagnóstico socioambiental da bacia do ribeirão dos Padilhas, obtém-se explicações diferenciadas para as duas principais hipóteses argumentadas no decorrer da pesquisa: a inter-relação socioeconômica e natural na degradação da área e a pressão demográfica associada ao loteamento do Bairro Novo como elementos chave no diagnóstico em questão.

A primeira hipótese, confirmada nos diferentes dados analisados, expõe claramente as dificuldades em se fazer cumprir a lei em detrimento das necessidades primárias do ser humano, especialmente a moradia.

A clareza nas conclusões não é a mesma quando a questão envolve o aumento populacional e no caso específico, o loteamento Bairro Novo. Simultaneamente ao crescimento demográfico houve a relocação parcial de moradores em condições irregulares em outros pontos da bacia, o gráfico de índice de Qualidade da água, não apresentou significativas alterações no período mais intenso do crescimento populacional, portanto, o balanço de todos os elementos positivos e negativos se torna de difícil mensuração.

O Loteamento Bairro Novo mantém os limites legais da faixa de preservação permanente, porém não possui alternativas eficientes para o problema do lixo e esgoto doméstico.

A regularização das ocupações ilegais constitui uma importante medida para combater a degradação ambiental, mas a relocação destes moradores sem as devidas condições de infra-estrutura que garantam de fato os direitos mínimos do cidadão, apenas transfere o problema.

Milhares de famílias de baixa renda foram beneficiadas com o programa de loteamento do Bairro Novo, que no início da década de 1990 se transformou num contínuo espaço de construções residenciais, entretanto o programa não priorizou as necessidades que integram a aquisição de moradia, fundamentais para a manutenção do equilíbrio ambiental, direito assegurado na constituição brasileira.

A conclusão possível quanto à ocupação do Loteamento Bairro Novo se refere especificamente à degradação própria da elevada densidade demográfica que pode ser

amenizada significativamente a partir da implantação de rede de esgotos submetido às estações de tratamento e por meio de educação ambiental contínua acessível a toda a comunidade.

Em relação à área total da pesquisa, o crescimento acelerado da população, dissociado do planejamento adequado ao correto uso do solo, também pode ser considerado como principal causa da degradação da bacia do ribeirão dos Padilhas, que apresenta sérios problemas na sua organização espacial.

As diferentes formas de ocupação apresentam uma urgente necessidade de controle e restrições principalmente nas unidades geológicas da Formação Guabirotuba e aluviões atuais, que devem receber técnicas diferenciadas para sua ocupação. As argilas da formação Guabirotuba apresentam alta instabilidade quando removida a cobertura do solo argiloso, intensificando assim o processo erosivo.

O respeito aos limites naturais da bacia, responsabilidade da população, independente do seu padrão econômico e do poder público evitaria em grande parte a condição crítica dos cursos d'água que conforme comentado anteriormente, se assemelham a canais de esgoto, lentos e sem vida.

No cruzamento das informações físicas da bacia, constatou-se que os maiores riscos de alagamentos se estendem por todo o traçado do canal principal, onde estão localizadas diversas ocupações irregulares e sub-habitações. Os moradores destas área convivem com os problemas de alagamento apenas nos períodos de maiores índices pluviométricos, porém o risco de doenças próprias da contaminação da água é uma ameaça constante.

O prejuízo ambiental e social, impossível de ser quantificado, somente seria revertido por meio de projetos de urbanização que atingisse a totalidade dos moradores locais, a implantação de redes de esgoto tratadas e a revitalização das margens em toda a bacia, atuariam como medidas prioritárias na recuperação do meio físico e o que é mais importante, na conquista de mais um direito de cidadania pela população.

Em síntese, o problema é de difícil solução, pois para efetuar uma mudança tão ampla, seria necessário proporcionar condições reais de aumento na renda familiar, que de acordo com as análises anteriores, caracteriza em parte a degradação ambiental da área em estudo.

Juntamente com os problemas comentados envolvendo crescimento populacional, baixa renda, infra-estrutura e aspectos naturais, constata-se um dilema talvez de maior complexidade que os demais que é o desrespeito da própria população com o seu ambiente. Considerando as limitações próprias dos moradores que lançam esgotos diretamente nos cursos d'água, é possível uma justificativa para tal atitude, porém o mesmo não é possível quanto ao acúmulo de lixo em grande parte dos pontos mapeados, uma vez que o serviço de coleta atinge toda a área.

Segundo Custódio o respeito e a proteção aos recursos naturais é resultado de um processo contínuo de educação direcionada à todos os níveis e classes sociais, um caminho eficiente para estabelecer a ligação entre o um ambiente saudável e os interesses de todos.

A educação é, na verdade, o caminho fundamental, o meio único de conduzir a população ao imprescindível grau de sensibilidade e de responsável tomada de consciência, aliado ao firme propósito, por meio de ação efetiva de explorar ou utilizar racionalmente a propriedade (própria ou alheia) e os recursos naturais, no sentido de proteger e preservar o ambiente saudável e cultural, como condição essencial à vida e à sobrevivência da própria humanidade (1991, p. 53).

Em síntese, a degradação ambiental na bacia do ribeirão dos Padilhas, é o resultado de aspectos naturais, procedimentos políticos, pressão demográfica associada à condição socioeconômica inseridos no processo histórico da cidade de Curitiba.

Como recomendações, são de fundamental importância procedimentos como: a coleta, tratamento de resíduos sólidos, esgotos domésticos e industriais; drenagem das águas pluviais; controle da erosão; ocupação ordenada pela legislação ambiental, com especial atenção às áreas de proteção permanente; ampliação dos programas de revitalização dos cursos d'água com o reflorestamento criterioso da faixa marginal.

A eficiência de programas em prol da recuperação da qualidade ambiental na bacia do ribeirão dos Padilhas deve integrar o poder público e a população numa atuação contínua de implantação e manutenção de melhorias locais.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.S. **Ocupações urbanas desordenadas – caso Nossa Luta/Xapinhall – Sítio Cercado**. Monografia de Bacharelado em Geografia – Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2000.

ANDRADE, R. V. de. **O processo de produção dos parques e bosques públicos de Curitiba**. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas: Modelo e Aplicação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1994.

BRECHT, Bertolt. Palavras de um ditador in **Antologia poética**. Seleção e tradução de Edmundo Moniz. Rio de Janeiro: Elo Editora, 1982.

BITOUN, J. Impactos socioambientais e desigualdade social: vivências diferenciadas frente à mediocridade das condições de infra-estruturas da cidade brasileira: o exemplo do Recife in: MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos**. Editora UFPR, 2004.

CANALI, N.E. Geografia ambiental – desafios epistemológicos. In: MENDONÇA, F. e KOZEL, S. **Elementos da epistemologia da Geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e Alterações Ambientais. In: TAUKE, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista: FAPESP:SRT: FUNDUNESP, 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher. Ltda. 1980.

\_\_\_\_\_ Condicionantes Geomorfológicos e Hidrológicos aos Programas de desenvolvimento In: TAUKE, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista: FAPESP: SRT: FUNDUNESP, 1991.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 20**. Brasília, 1986.

CUSTÓDIO, H. B. Legislação brasileira do estudo de impacto ambiental. In: TAUKE, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista: FAPESP: SRT: FUNDUNESP, 1991.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. **A Cidade de Curitiba/PR e a Poluição do Ar – Implicações de seus atributos urbanos e geoecológicos na dispersão de poluentes em períodos de inverno**. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

DE BIASI, M. A. **A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção**. São Paulo: USP / FFLCH / DGEO, 1986.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999.

FERNANDES, E. Impacto socioambiental em áreas urbanas sob a perspectiva jurídica in: MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

FERRETTI, E. R. **Diagnóstico físico-conservacionista – DFC: instrumento para o plano de bacias hidrográficas – uma aplicação na bacia do rio Tagaçaba – município de Guaraqueçaba – PR**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná, 2003.

FOLADORI, G. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. Campinas: UNICAMP, 2001.

FOWLER, M. B. Necessidade de novos instrumentos da política urbana. In LIMA, R.E. de (coord.). **Uso dos solos e dos rios: conceitos básicos e aplicações para Curitiba**. Curitiba: editora da UFPR, 2000.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. (org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. (org.). Degradação ambiental in **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. Levantamentos de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Mapa escala 1:600.000, CD. Londrina, PR, 1981

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2000.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Situação Social da População do Paraná. Anos 80**. Curitiba: 1992.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO DE CURITIBA (IPPUC). **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano**. v. 5, Curitiba: IPPUC, 2002.

\_\_\_\_\_. **Ocupações irregulares no município de Curitiba**. Curitiba: IPPUC, 1999-2000.

\_\_\_\_\_. **Curitiba em dados, 1996**. Curitiba: IPPUC, 1996.

\_\_\_\_\_. **Histórico de dados do município de Curitiba**. Curitiba, 1991.

\_\_\_\_\_. **Projeto Padilhas**. Curitiba, 1987.



JACOBI, P. Impactos socioambientais urbanos – do risco à busca de sustentabilidade in: MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos**. Editora UFPR, 2004.

LEAL, A. C. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca – Campinas – São Paulo**. Dissertação de Mestrado em Geociências – Universidade Estadual Paulista – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 1995.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MAACK, R. **O Estado do Paraná**. Curitiba – PR. Editora Max Roesner LTDA, 1968.

MAKSoud, H. **Características Funcionais e Físicas de Bacias Fluviais**. Bol. Geográfico. Ano XVII, nº 151, 1959.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: TAUk, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista: FAPESP:SRT: FUNDUNESP, 1991.

MENDONÇA, F. de A. **Geografia e Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, (Coleção Caminhos da Geografia), 1993.

\_\_\_\_\_. Diagnóstico ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento planejamento e gestão ambiental. **RA'E GA – O Espaço Geográfico em análise**, nº 3, Curitiba: Editora UFPR, 1999.

\_\_\_\_\_. S.A.U. – Sistema Socioambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade in: MENDONÇA, F. e al. **Impactos socioambientais urbanos** . Editora UFPR, 2004.

MENEZES, C.L. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente: a experiência de Curitiba**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

MINEROPAR – Minerais do Paraná S/A. **Mapeamento geológico – geotécnico na região do Alto Iguaçu** – vol.I. Curitiba, 1994.

MIRANDA, T. L. G. de. **Avaliação da qualidade da água na bacia do Alto Iguaçu através da modelagem matemática para planejamento e gestão de recursos hídricos**. Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MORAES, A. C. R. de. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Hucitec, 1994.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Trad. Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MURATORI, A. M. Geografia - planejamento ambiental e gestão do território. 2002. No prelo.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

NOGUEIRA FILHO, J. **A bacia hidrogeológica de Curitiba**. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1997.

NUCCI, J. C. **Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental**. PUC-SP – Ciências Biológicas e do Ambiente, vol.1 nº 1. São Paulo: EDUC, 1999.

OKA-FIORI, C. e CANALI, N. E. **Geomorfologia de Curitiba**. In: DANNI-OLIVEIRA, I. M. **A cidade de Curitiba/PR e a poluição do ar – Implicações de seus atributos urbanos e geoecológicos na dispersão de poluentes em períodos de inverno**. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, D. de. **Curitiba e o mito da cidade modelo**. Curitiba: Editora da UFPR, 2000.

PALMIERI, F. e LARACH, J.O.I. Geomorfologia e pedologia. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T (Org). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Uso do solo**. Curitiba: PMC, 2000.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Ed. Contexto, (Coleção Repensando a Geografia), 1990.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia aplicada aos EIAs-Rimas. In: Guerra, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

ROSS, J.L.S. e PRETTE, E.D. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. *Revista do Departamento de Geografia*, n. 12. São Paulo: USP, 1998.

SALAMUNI, R. **Fundamentos geológicos do Paraná**. In: **História do Paraná**. Curitiba, 1969.

SANTOS, A.O dos. **Caracterização do reservatório no parque do Ingá, em Maringá – PR, no que diz respeito a seus aspectos limnológicos**. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2003.

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado. Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia**. São Paulo: Ed. Hucitec, 1994.

SANTOS, S.C.H. Da responsabilidade civil pelas inundações. In LIMA, R.E. de (coord.). **Uso dos solos e dos rios: conceitos básicos e aplicações para Curitiba**. Curitiba: editora da UFPR, 2000.

TREVISAN, E. **O Meio Físico e a Ocupação Urbana de Curitiba, PR – Estudos de Caso**. Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, FIBGE/SUPREN, 1977.

TROPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro: Ed. Do autor, 1989.

UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE – UNILIVRE. **Relatório geral de amostras de água – Programa olho d'água**. Curitiba, 2004.

#### SITES

Ministério do Meio Ambiente – [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) (acesso em 14/07/2000)

Instituto de Pesquisa e Planejamento urbano de Curitiba – [www.ippuc.org.br](http://www.ippuc.org.br) (acesso em 20/06/2005)

Prefeitura Municipal de Curitiba – [www.curitiba.pr.gov.br](http://www.curitiba.pr.gov.br) (acesso em 16/08/2004)